

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**

**Departamento de Fisioterapia**

**Programa de Pós Graduação em Fisioterapia**

**Danielle Chagas Pereira da Silva Costa**

**Controle postural e Doença de Alzheimer: efeitos de diferentes  
condições de dupla tarefa e de um programa de exercícios físicos  
domiciliares**

**2025**

**São Carlos**

**Danielle Chagas Pereira da Silva Costa**

**Controle postural e Doença de Alzheimer: efeitos de diferentes condições de dupla tarefa e de um programa de exercícios físicos domiciliares**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Fisioterapia. Área de concentração: Fisioterapia e Desempenho funcional.

Linha de pesquisa: Investigação Clínica e Epidemiológica na Saúde da Mulher e da Pessoa Idosa.

Orientador(a): Profa. Dra. Larissa Pires de Andrade - Departamento de Fisioterapia - UFSCar - São Carlos, SP

**2025**

**SÃO Carlos**

Dedico esta Tese de Doutorado à minha família, especialmente à minha mãe por ser meu maior motivo da escolha dessa linha de pesquisa sobre comprometimento cognitivo.

Agradeço aos meus pais por sempre me apoiarem em meus sonhos e sonhar comigo. Agradeço ao meu marido por vestir a camisa do meu doutorado e nunca ter me deixado cair.

Amo muito vocês!

Dedico esta Tese de Doutorado também à minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dra<sup>a</sup> Larissa Pires de Andrade por toda contribuição acadêmica, profissional e pessoal, pela paciência e dedicação.

Dedico esta Tese aos meus filhos que vieram durante esse processo e são meus maiores tesouros nessa vida! Flores do meu jardim dourado!

## **Agradecimentos**

Não poderia deixar de expressar meu profundo agradecimento:

À Deus por todo seu cuidado e por ser a real causa dessa defesa,

À minha Mãezinha do Céu que é meu abrigo diário e conforto materno,

Aos meus pais Júnior e Cidinha,

Às minhas irmãs Gabi e Isa,

Ao meu marido, companheiro e melhor amigo,

Aos meus filhos que são a razão da minha vida,

À toda minha rede de apoio que tornaram essa defesa possível (mãe, tia Ana, Sofia, Eloah, tia Dri e tia Caru),

Aos meus companheiros de pesquisa durante o projeto que tornaram leve esse trabalho (Marcos, Wildja, Bruna, Tami, Naty),

À todos os meus colegas do Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em especial à Jasmine Gomes e a Andrea Amolin,

À todos os meus docentes da graduação em Fisioterapia pela Universidade de Araraquara – UNIARA que agora se tornaram meus colegas de trabalho,

Aos meus queridos pacientes e alunos de pilates que me acompanharam nessa aventura,

Aos meus colegas de trabalho da Setto que me apoiaram em todos os momentos dessa trajetória,

Às pessoas idosas e familiares que participaram desta pesquisa,

Aos meus colaboradores dos artigos científicos realizados durante o período do Doutorado,

À minha orientadora Profa. Larissa,

Ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPG-Ft) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

*“A vida é feita de etapas. É como um ciclo, onde tudo acontece. É um turbilhão de emoções, sentimentos, sensações e desejos. Cada fase por qual passamos, nos traz novas descobertas, novas alegrias, novos desafios. E viver cada etapa com todas as energias é o que dá o gosto doce da vida.”*

*Kathlen Heloise Pfiffer*

## Resumo

Esta tese de doutorado envolveu dois estudos que versaram sobre a temática de avaliação e intervenção do controle postural, dupla tarefa e doença de Alzheimer. **Estudo I:** O primeiro estudo teve como objetivo investigar o efeito de diferentes condições de dupla tarefa no controle postural durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira em pessoas idosas com doença de Alzheimer (DA). Trata-se de um estudo transversal com 24 pessoas idosas diagnosticadas com DA sendo 8 homens e 16 mulheres e média de idade  $77,9 \pm 6,3$  anos. Os voluntários foram avaliados em quatro condições sob a plataforma de força: i) tarefa simples, ii) dupla tarefa motora bimanual, iii) dupla tarefa motora unimanual (dominante e não dominante) e iv) dupla tarefa cognitiva, durante as três fases do movimento de se levantar. As variáveis do controle postural Área do Centro de Pressão, Amplitude e Velocidade Antero-Posterior e Médio-Lateral foram analisadas. As funções cognitivas foram avaliadas pela Bateria de Avaliação Frontal e o Exame Cognitivo de Addenbrooke. O desempenho físico funcional foi analisado pelo teste Sentar e Levantar 5 vezes. A plataforma de força (BERTEC 400, EMG System do Brasil®) foi utilizada para a análise do controle postural. Os dados foram analisados pelo teste Analysis of Variance (ANOVA) one-way. Nossa hipótese foi parcialmente confirmada: observou-se uma diferença significativa na Amplitude Antero-Posterior durante a fase 2 da transição ao levantar, especificamente entre a tarefa simples e a dupla tarefa motora unimanual dominante. Esse achado sugere que o uso assimétrico dos membros superiores impacta de forma mais pronunciada no controle postural. Esses resultados reforçam a necessidade de incluir tarefas motoras assimétricas na reabilitação, pois desafiam mais o controle postural de pessoas idosas com DA, independentemente do estágio da doença, podendo aprimorar estratégias terapêuticas para essa população. **Estudo II:** O segundo estudo avaliou os efeitos do programa domiciliar de exercício físico (AD-HOMEX) no controle postural de pessoas idosas com DA durante o ato de se levantar em condições de dupla tarefa. Trata-se de um ensaio clínico controlado e randomizado com 25 participantes, distribuídos aleatoriamente em Grupo Intervenção (GI) (n=13) com média de idade  $79,5 \pm 0,4$  anos e Grupo Controle (GC) (n=12) com média de idade  $76 \pm 0,5$  anos. O programa AD-HOMEX foi estruturado contendo exercícios multimodais (força, equilíbrio e dupla tarefa), três vezes por semana, ao longo de 16 semanas. O controle postural foi analisado antes (M1) e após a intervenção (M2) por meio da plataforma de força BERTEC 400. As condições avaliadas foram as mesmas do Estudo I, sendo a variável de interesse a Área do Centro de Pressão e o movimento do levantar subdividido

em três fases. A interação entre grupos (GI e GC) e momentos (M1 e M2) foi testada por meio de modelos lineares mistos com interseções (MANOVA). Apesar da alta aderência ao programa (81,25%) e às sessões (92,3%), não foram observadas diferenças significativas entre os grupos e momentos no controle postural em nenhuma das condições de dupla tarefa. Embora o AD-HOMEX seja um programa multimodal sistematizado de exercícios com estímulos de dupla tarefa, ele não foi suficiente para melhorar o controle postural durante o ato de se levantar sob diferentes complexidades de dupla tarefa. Esses achados sugerem que intervenções domiciliares devam incluir treinamentos funcionais mais específicos para o ato de se levantar em condições de dupla tarefa, visando otimizar o controle postural em situações desafiadoras. Além disso, ambos os estudos empregaram métodos refinados para avaliar o controle postural em contextos dinâmicos e realistas, avançando no conhecimento sobre o controle postural e a doença de Alzheimer. Os resultados fornecem subsídios para o aprimoramento de estratégias de reabilitação e prevenção de quedas, reforçando a necessidade de abordagens mais direcionadas para essa população.

**Palavras chave:** Doença de Alzheimer; Dupla tarefa; Controle Postural; Estudo de Intervenção.

## **Abstract**

This doctoral thesis comprises two studies focusing on the assessment and intervention of postural control, dual-task performance, and Alzheimer's disease (AD). **Study I:** The first study aimed to investigate the effects of different dual-task conditions on postural control during the sit-to-stand transition in older adults with mild to moderate AD. This cross-sectional study included 24 older adults diagnosed with AD (8 men and 16 women, mean age  $77.9 \pm 6.3$  years). Participants were assessed under four conditions using a force platform: (i) single-task, (ii) bimanual motor dual-task, (iii) unimanual motor dual-task (dominant and non-dominant), and (iv) cognitive dual-task, across the three phases of the sit-to-stand movement. Postural control variables—Center of Pressure (CoP) Area, Anteroposterior and Mediolateral Amplitude, and Velocity—were analyzed. Cognitive functions were assessed using the Frontal Assessment Battery and the Addenbrooke's Cognitive Examination. Functional physical performance was evaluated using the Five-Times Sit-to-Stand Test. A force platform (BERTEC 400, EMG System do Brasil®) was used to analyze postural control. Data were analyzed using one-way ANOVA. Our hypothesis was partially confirmed: a significant difference was observed in Anteroposterior Amplitude during phase 2 of the sit-to-stand transition, specifically between the single-task condition and the dominant unimanual motor dual-task condition. This finding suggests that asymmetric upper limb use has a more pronounced impact on postural control. These results highlight the need to incorporate asymmetric motor tasks in rehabilitation, as they pose greater challenges to postural control in older adults with AD, regardless of disease stage, and may enhance therapeutic strategies for this population. **Study II:** The second study evaluated the effects of a home-based physical exercise program (AD-HOMEX) on postural control in older adults with AD during the sit-to-stand task under dual-task conditions. This was a randomized controlled clinical trial with 25 participants, randomly allocated to the Intervention Group (IG) ( $n=13$ , mean age  $79.5 \pm 0.4$  years) and the Control Group (CG) ( $n=12$ , mean age  $76 \pm 0.5$  years). The AD-HOMEX program included multimodal exercises (stretching, strength, balance, and dual-task training) performed three times per week over 16 weeks. Postural control was assessed before (M1) and after the intervention (M2) using the BERTEC 400 force platform. The assessed conditions were the same as in Study I, with CoP Area as the primary variable of interest. The sit-to-stand movement was subdivided into three phases. Group (IG vs. CG) and time (M1 vs. M2) interactions were tested using mixed linear models with interactions (MANOVA). Despite high adherence to the program (81.25%)

and session attendance (92.3%), no significant differences in postural control were observed between groups or time points under any dual-task condition. Although AD-HOMEX was a structured multimodal exercise program incorporating dual-task stimuli, it was not sufficient to improve postural control during the sit-to-stand task under various dual-task complexities. These findings suggest that home-based interventions should include more specific functional training for the sit-to-stand task under dual-task conditions to optimize postural control in challenging situations. Furthermore, both studies employed refined methodologies to assess postural control in dynamic and ecologically valid contexts, advancing the understanding of postural control mechanisms in AD. The findings provide valuable insights for improving rehabilitation strategies and fall prevention, reinforcing the need for more targeted approaches for this population.

**Keywords:** Alzheimer's disease; Dual-Task; Postural Control; Intervention Study.

## Lista de ilustrações

<b>Figura 1</b>	Segmentação das três fases do levantar-se.	30
<b>Estudo 1</b>		
<b>Figura 1</b>	Fluxo de participantes seguindo as recomendações do CONSORTE	42
<b>Figura 2</b>	Fórmula para cálculo da dominância de membros superiores	45
<b>Figura 3</b>	Pista visual para posicionamento dos pés da pessoa idosa	46
<b>Figura 4</b>	Imagem ilustrativa do posicionamento das condições de dupla tarefa-motora.	47
<b>Figura 5</b>	Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Simples).	48
<b>Figura 6</b>	Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Complexa).	48
<b>Figura 7</b>	Comparativo das variáveis entre as tarefas durante o ato de se levantar.	52
<b>Figura 8</b>	Comparativo das variáveis entre as tarefas durante ato de se levantar subdividido nas três fases do movimento.	52
<b>Figura 9</b>	Comparativo da variável Amplitude Antero-posterior na fase 2 do ato de se levantar entre todas as condições.	55
<b>Estudo 2</b>		
<b>Figura 1</b>	Diagrama CONSORT	68
<b>Figura 2</b>	Proposta de progressão do treinamento de força durante as 16 semanas.	69
<b>Figura 3</b>	Proposta de progressão do treinamento de equilíbrio durante as 16 semanas.	70
<b>Figura 4</b>	Ilustração dos materiais utilizados durante o programa AD-HOMEX.	71
<b>Figura 5</b>	Momentos de atendimentos à pessoa idosa ao realizar o AD-HOMEX.	72
<b>Figura 6</b>	Ilustração da avaliação do controle postural em condições de simples e duplas tarefas.	73
<b>Figura 7</b>	Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Simples).	74
<b>Figura 8</b>	Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Complexa).	74
<b>Figura 9</b>	Desempenho na realização do levantar-se de uma cadeira na condição de dupla tarefa cognitiva.	75
<b>Figura 10</b>	Gráfico representativo das fases do levantar-se de uma cadeira	76
<b>Figura 11</b>	Comparativo de parâmetros de ambos os momentos (M1 e M2), nas cinco tarefas durante o ato de se levantar de uma cadeira subdividido em três fases.	82
<b>Figura 12</b>	Comparativo de parâmetros na tarefa isolada do ato de se levantar de uma cadeira.	83
<b>Figura 13</b>	Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Unimanual D do ato de se levantar de uma cadeira.	84
<b>Figura 14</b>	Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Unimanual ND do ato de se levantar de uma cadeira.	84
<b>Figura 15</b>	Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Bimanual do ato de se levantar de uma cadeira.	85
<b>Figura 16</b>	Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Cognitiva do ato de se levantar de uma cadeira.	85

## Lista de tabelas

<b>Estudo 1</b>		
<b>Tabela 1</b>	Características sociodemográficas e clínicas das pessoas idosas da pesquisa.	51
<b>Tabela 2</b>	Efeitos das condições de dupla tarefa para as variáveis de oscilação postural divididas nas fases 1, 2 e 3 do ato de se levantar.	54
<b>Tabela 3</b>	Acertos totais, acertos parciais e erros da tarefa cognitiva durante a realização do levantar-se na condição (d).	56
<b>Tabela 4</b>	Tentativas falhas no ato de se levantar durante a condição (d) – Dupla tarefa Cognitiva.	56
<b>Tabela 5</b>	Autopercepção relacionada à dificuldade das pessoas idosas ao realizarem todas as condições de dupla tarefa (Tarefa simples, Dupla tarefa - Motora Unimanual, Dupla tarefa - Motora Bimanual, Dupla tarefa - Cognitiva).	57
<b>Estudo 2</b>		
<b>Tabela 1</b>	Características sociodemográficas dos participantes da pesquisa.	77
<b>Tabela 2</b>	Número de participantes do GI (n = 13) que progrediram em cada domínio do AD-HOMEX	79
<b>Tabela 3</b>	Medidas do controle postural na Plataforma de força dos voluntários em ambos os grupos (GC e GI) e momentos (M1 e M2).	80

## Sumário

<b>1. Contextualização / Prefácio .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Inserção na linha de Pesquisa do(a) Orientador(a) e do Programa .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Parcerias .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Originalidade, contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico e relevância social .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Atividades desenvolvidas durante o Doutorado .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4.1 Artigos científicos publicados como primeira autora .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4.2 Artigos científicos submetidos como primeira autora .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4.3 Artigos científicos publicados como coautora .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4.4 Participação em atividades de extensão .....</b>	<b>21</b>
<b>1.4.5 Orientação em Trabalhos de Conclusão de Curso .....</b>	<b>21</b>
<b>1.4.6 Participação em banca de avaliação .....</b>	<b>23</b>
<b>1.4.7 Participação em eventos, congressos e simpósios .....</b>	<b>24</b>
<b>1.4.8 Moção de Agradecimento .....</b>	<b>25</b>
<b>1.5 Link do Currículo Lattes e do <i>Open Resercher and Contributor</i> (ORCID) .....</b>	<b>25</b>
<b>1.6 Descrição da Tese de Doutorado para o Público Leigo .....</b>	<b>25</b>
<b>2. Revisão de literatura .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1 Doença de Alzheimer .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2 Desempenho da dupla tarefa, controle postural e ato de sentar e se levantar ..</b>	<b>28</b>
<b>2.3 Efeitos do Exercício Físico na Doença de Alzheimer .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4 Justificativa .....</b>	<b>33</b>
<b>3. Objetivos gerais da pesquisa .....</b>	<b>35</b>
<b>4. Artigos / Manuscritos .....</b>	<b>36</b>
<b>5. Estudo 1 .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1 Resumo .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2 Introdução .....</b>	<b>38</b>
<b>5.3 Métodos .....</b>	<b>40</b>
<b>5.3.1 Desenho do estudo .....</b>	<b>40</b>
<b>5.3.2 Participantes .....</b>	<b>40</b>
<b>5.3.3 Procedimentos .....</b>	<b>41</b>
<b>5.3.4 Instrumentos de Avaliação Cognitiva .....</b>	<b>42</b>
<b>5.3.5 Teste de avaliação física e funcional .....</b>	<b>43</b>

<b>5.3.6 Testes de avaliação do controle postural .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3.7 Dominância do membro superior e inferior .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3.8 Teste de sensibilidade cutânea dos pés .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3.9 Avaliação do controle postural em diversas condições de dupla tarefa .....</b>	<b>45</b>
<b>5.3.10 Análise cinética .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.11 Análise dos dados .....</b>	<b>49</b>
<b>5.4. Resultados .....</b>	<b>49</b>
<b>5.5 Discussão .....</b>	<b>57</b>
<b>5.6 Conclusão .....</b>	<b>62</b>
<b>6. Estudo 2 .....</b>	<b>64</b>
<b>6.1 Resumo .....</b>	<b>64</b>
<b>6.2 Introdução .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3 Métodos .....</b>	<b>66</b>
<b>6.3.1 Desenho do Estudo e Procedimentos Éticos .....</b>	<b>66</b>
<b>6.3.2 Participantes .....</b>	<b>67</b>
<b>6.3.3 Recrutamento, Critérios de Inclusão e Exclusão .....</b>	<b>67</b>
<b>6.3.4 Processo de Randomização e Alocação dos Grupos .....</b>	<b>68</b>
<b>6.3.5 Programa de Intervenção domiciliar para pessoas idosas com doença de Alzheimer (AD-HOMEX) .....</b>	<b>69</b>
<b>6.3.6 Procedimentos das avaliações .....</b>	<b>72</b>
<b>6.3.7 Avaliação do Controle Postural .....</b>	<b>72</b>
<b>6.3.8 Análise estatística dos dados .....</b>	<b>76</b>
<b>6.4 Resultados .....</b>	<b>77</b>
<b>6.5 Discussão .....</b>	<b>85</b>
<b>6.6 Conclusão .....</b>	<b>89</b>
<b>7. Considerações finais da tese de doutorado .....</b>	<b>90</b>
<b>Referência .....</b>	<b>91</b>
<b>Apêndices e anexos .....</b>	<b>110</b>

## **Apresentação**

Se, no ensino médio, alguém me perguntasse onde eu estaria em 2025, jamais imaginaria que estaria aqui. Tampouco imaginaria os caminhos que percorreria para chegar até este momento.

Nasci e cresci em Santa Cruz do Rio Pardo, interior de São Paulo, onde vi meus pais lutarem incansavelmente para garantir a mim e às minhas irmãs as melhores oportunidades dentro de suas possibilidades. Eles nos proporcionaram o que estava ao seu alcance, mesmo sem conhecer a dimensão do que o mundo poderia oferecer.

Durante o ensino fundamental e médio, eu sonhava com um futuro promissor, mas dentro de uma realidade limitada. Quando soube que não haveria condições financeiras para estudar fora, simplesmente aceitei o "básico", pois acreditava que aquele era o meu horizonte possível.

Foi então que ingressei na faculdade de fisioterapia (iniciando na Anhanguera e concluindo na UNIARA). E foi ali que tudo mudou. A cada descoberta sobre a profissão, sobre o impacto que eu poderia ter na vida dos pacientes, me apaixonei pelo que fazia e passei a desejar mais. Mais conhecimento, mais aprendizado, mais formas de ajudar.

Durante a graduação, conheci pessoas incríveis e tive minha primeira experiência com pesquisa científica, começando uma iniciação científica. Foi um divisor de águas. Vi que a pesquisa era a chave para a atualização constante, para o crescimento profissional e para a excelência na prática clínica. A partir dali meus sonhos começaram a ganhar novas proporções.

Sempre tive uma característica muito forte: não faço nada pela metade. Me entrego por inteiro. Assim, ao concluir a graduação, mergulhei na especialização em envelhecimento pela UFSCar. Foi nesse momento que um novo mundo se abriu para mim. Conhecer laboratórios de pesquisa me encantou, e a conexão com a Prof<sup>a</sup> Larissa, cuja linha de pesquisa envolve pessoas idosas com demência, despertou algo ainda mais profundo.

Afinal, esse tema sempre esteve presente na minha vida. Minha mãe tem seis parentes diretos com Doença de Alzheimer, e o envelhecimento dela sempre foi um dos meus maiores medos. Aquela era uma oportunidade de compreender mais, de contribuir mais, de talvez, de alguma forma, amenizar a incerteza que essa condição carrega.

Determinei que ingressaria no mestrado, e me desdobrei para ser aprovada. A conquista foi indescritível, um impulso enorme para seguir adiante. Mas ninguém nos prepara para os desafios que acompanham essa trajetória.

Muitas pessoas enxergam o mestrado e o doutorado como etapas naturais do caminho acadêmico, mas apenas quem passa por esse processo sabe o peso real: as leituras intermináveis, as noites sem dormir, as viagens, as coletas de dados, a exaustão. Fiz o mestrado enquanto trabalhava e morava em Araraquara. Durante as coletas, viajava diariamente, almoçava no carro, escrevia nas madrugadas. Na reta final, surgiu o convite para um novo projeto, e com ele, a possibilidade de continuar para o doutorado.

Que honra! Meus novos sonhos estavam se realizando.

O ano era 2020. Propus sociedade na clínica onde trabalhava, fui aprovada no doutorado logo após defender o mestrado, tinha a data do casamento marcada. Planos, planos, planos...

Então veio a pandemia.

E tudo mudou. Tudo parou. Tudo precisou ser ressignificado.

Para alguém como eu, que sempre quis ter o controle da própria vida, aquilo foi devastador. O que prometia ser um ano de conquistas tornou-se um ano de caos. Todas as áreas da minha vida pareciam distantes. Entrei em crises de ansiedade. Pensei em desistir. Conversei inúmeras vezes com a Lari sobre isso. Ela sempre me apoiou, sempre esteve com uma palavra amiga, acolhedora e empática.

Chorei. Parei. Recomecei.

Chorei. Parei. Recomecei.

Aos poucos, as nuvens começaram a se dissipar e o sol voltou a aparecer. Retomei o doutorado. Conteí com o apoio de pessoas incríveis às quais sou imensamente grata. Pessoas que se tornaram amigas. Pessoas que provaram que família é o alicerce da alma. Ingressei como docente na minha antiga faculdade. O casamento aconteceu. Casei com o amor da minha vida. Me reconectei com pessoas importantes. E então, a Caca quis chegar. Logo depois, o Beni quis chegar. Meu jardim dourado floresceu. Eu voltei para a casa do Pai. Minha família se abandonou em Deus. Minha vida foi se completando.

E tudo isso junto me deu forças para seguir em frente.

Muitos acreditam que filhos atrasam a vida acadêmica e profissional. Que ser esposa e cuidar de um lar são coisas do passado. Que rezar, frequentar missas, buscar a santidade é perda de tempo. Mas eu não poderia estar mais feliz.

Não há palavras (literalmente) que possam expressar como cada um desses pontos foi essencial para a construção da Dani Chagas de hoje. Da Dani Chagas que, no dia 11/04/2025, defenderá esta tese.

Olho para a minha trajetória e só tenho um sentimento: gratidão. Obrigada, meu Deus, por tudo. Simplesmente por tudo.

## **1. Contextualização / Prefácio**

### **1.1 Inserção na linha de Pesquisa do(a) Orientador(a) e do Programa**

Esta Tese de Doutorado é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPG-Ft) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Paulo, Brasil, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Fisioterapia. A mesma faz parte da área de concentração “**Fisioterapia e Desempenho Funcional**” e tem como linha de pesquisa “**Investigação Clínica e Epidemiológica na Saúde da Mulher e da Pessoa Idosa**” do PPG-Ft. Para tal, a tese foi orientada pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Larissa Pires de Andrade, fazendo parte da sua linha de pesquisa. A qual tem como direcionamento a investigação de métodos de avaliação motora e intervenções para pessoas idosas com comprometimento cognitivo.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar (CAAE: 88921118.4.0000.5504) (Anexo I) e registrada no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-2mhvww). O Termo de Consentimento Informado Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice I) foi lido e entregue para todos os responsáveis pelas pessoas idosas da pesquisa no momento das avaliações.

### **1.2 Parcerias**

Para a realização da pesquisa houve parcerias com os pesquisadores Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anielle Christine de Medeiros Takahashi, coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Saúde do Idoso, junto com a Prof<sup>a</sup>. Dra. Larissa, que concedeu duas estudantes de mestrado para ajudar a compor a equipe de trabalho do ensaio clínico randomizado e controlado; Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Nelci Adriana Cicuto Ferreira Rocha, coordenadora do Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil (LADI), que cedeu o uso da plataforma de força no laboratório, bem como o método proposto da tese foi inspirado no doutorado de sua aluna que usou o mesmo método com pacientes com paralisia cerebral (Lima et al., 2020). Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Meliza Goi Roscani do departamento de medicina, que ajudou na liberação médica para a realização do exercício físico proposto e Prof. Dr. Francisco Assis de Carvalho do Vale que auxiliou na confirmação do diagnóstico médico dos pacientes com doença de Alzheimer.

### **1.3 Originalidade, contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico e relevância social**

Este estudo apresenta originalidade ao investigar o controle postural no ato de levantar-se de uma cadeira sob diferentes condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer (DA) nos estágios leve e moderado. A transição do ato de se levantar é um movimento fundamental para a funcionalidade e independência, frequentemente associado a um alto risco de quedas, mas poucos estudos analisaram essa tarefa de forma aprofundada, particularmente em diferentes condições de dupla tarefa com aumento progressivo de complexidade. Além disso, a avaliação foi conduzida com o uso da plataforma de força, um instrumento considerado padrão-ouro para análise do controle postural, garantindo rigor metodológico à pesquisa.

Outro diferencial desta tese é a inclusão de pessoas idosas com DA em estágio moderado, um grupo frequentemente excluído de estudos devido aos desafios inerentes à participação em avaliações e intervenções. A maior parte das pesquisas visa indivíduos na fase leve da doença, priorizando maior aderência e compreensão das tarefas, o que limita o conhecimento sobre a progressão da instabilidade postural e sua relação com demandas cognitivas adicionais. Com isso, este estudo expande a compreensão sobre a interação entre controle postural e dupla tarefa em uma população mais representativa do espectro da doença.

Adicionalmente, este trabalho investigou os efeitos de uma intervenção de exercício físico aplicada no ambiente domiciliar. Estratégias de reabilitação para pessoas idosas com demência enfrentam desafios significativos, e a realização de atividades físicas no domicílio proporciona um ambiente mais familiar, reduzindo possíveis alterações comportamentais associadas à mudança de contexto. Para os cuidadores, a intervenção domiciliar minimiza a necessidade de deslocamento para centros especializados, reduzindo custos, tempo de transporte e sobrecarga no cuidado. Para os profissionais de saúde, os achados desta pesquisa oferecem subsídios para fundamentar a implementação de intervenções seguras e eficazes para essa população no ambiente domiciliar.

A contribuição científica deste estudo é significativa, pois avança no conhecimento e preenche lacunas na literatura ao:

- i. Investigar o controle postural sob diferentes condições de dupla tarefa em um movimento funcional essencial e relevante para a independência da pessoa idosa com demência no estágio leve e moderado.

- ii. Incluir pessoas idosas com DA em fase moderada, um grupo pouco estudado devido às dificuldades de compreensão para as atividades metodológicas envolvidas.
- iii. Adaptar as avaliações do controle postural durante diferentes complexidades de tarefas duplas, de forma que fosse acessível e exequível para pessoas idosas com demencia no estágio leve e moderado. Dessa forma, foi possível avaliar essa população com um instrumento considerado padrão ouro.
- iv. Aplicar um programa de exercício físico com estímulos de dupla tarefa no ambiente domiciliar por meio de um ensaio clínico randomizado e controlado - alto rigor metodológico - ampliando as possibilidades de intervenção para pessoas idosas com DA nos estágios leve e moderado da doença.
- v. Os voluntários incluídos, em ambos os estudos, tiveram a confirmação diagnóstica médica da Doença de Alzheimer, segundo os critérios do *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – quarta edição (DSM-IV)*, bem como a classificação do estágio leve e moderado da demência.
- vi. Os voluntários do estudo 2, incluídos no grupo intervenção, passaram por uma avaliação da função cardiovascular para garantir a segurança durante a realização da intervenção.

Esses achados têm implicações diretas na prática clínica, possibilitando a elaboração de estratégias preventivas para quedas e o desenvolvimento de programas de reabilitação mais acessíveis e eficazes para pessoas com DA.

Do ponto de vista social, os resultados desta pesquisa possuem relevância, pois abordam uma condição com impacto significativo na saúde pública. O aumento da expectativa de vida tem levado a um crescimento exponencial da população com Doença de Alzheimer, aumentando a necessidade de estratégias eficazes para manter a funcionalidade e a independência por mais tempo. Ao propor uma abordagem domiciliar, este estudo contribui para ampliar o acesso à reabilitação, reduzir custos associados ao cuidado e melhorar a qualidade de vida tanto das pessoas idosas quanto de seus cuidadores.

Além disso, a investigação de estratégias de dupla tarefa no contexto da DA pode auxiliar no desenvolvimento de protocolos de avaliação e reabilitação mais realistas e alinhados às demandas do dia a dia dessa população. Isso pode ter um impacto direto na formulação de políticas públicas voltadas para a prevenção de quedas e promoção da

funcionalidade em pessoas idosas com demência, além de fomentar novas pesquisas na área.

Assim, os estudos apresentados nesta tese não apenas oferecem novas perspectivas sobre a relação entre controle postural e dupla tarefa em pessoas idosas com DA, mas também contribuem para a implementação de intervenções mais acessíveis, seguras e eficazes, promovendo um impacto positivo na ciência, na prática clínica e na sociedade.

#### **1.4 Atividades desenvolvidas durante o Doutorado**

##### **1.4.1 Artigos científicos publicados como primeira autora:**

- a) **SILVA, D. C. P.**, ANSAI, J. H., MELO, L. M., FERREIRA, A. C. V., ROSSI, P. G., VALE, F. A. C., & ANDRADE, L. P. (2022). Dual-task performance in seniors with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a longitudinal study. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 16(5), 352–361. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v16i5.309>

##### **1.4.2 Artigos científicos submetidos como primeira autora:**

- a) **SILVA, D. C. P.**; ROCHA, A. C. F.; LIMA, C. R.; GOMES, W. L.; CEZAR, N. O. C.; ANZOLIN, B. B.; LANGELLI, T. C. O.; OLIVEIRA, M. P. B.; ANDRADE, L. P. Controle postural no levantar de uma cadeira em condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer nos estágios leve e moderado. Submetido: **Clinical Biomechanics**.
  
- b) **SILVA, D. C. P.**; **GOMES, W. L.**; **CEZAR, N. O. C.**; ANZOLIN, B. B.; LANGELLI, T. C. O.; OLIVEIRA, M. P. B.; MOLINA, A. R. A.; SILVA, M. J. G.; ANDRADE, L. P. Efeitos do programa de exercícios físicos domiciliares (AD-HOMEX) no controle postural ao levantar-se de uma cadeira em situações de dupla tarefa em idosos com doença de Alzheimer: um ensaio clínico randomizado e controlado. Submetido: **Journal of the American Geriatrics Society**.

##### **1.4.3 Artigos científicos publicados como coautora:**

- a) BRAZ DE OLIVEIRA, MARCOS PAULO; MOREIRA PADOVEZ, ROBERTA DE FÁTIMA CARREIRA; SERRÃO, PAULA REGINA MENDES DA SILVA; GOMES DOS SANTOS, JULIMARA; **SILVA, DANIELLE CHAGAS**

- PEREIRA DA**; ANDRADE, LARISSA PIRES DE. Is physical exercise effective at improving body structure & function and activity outcomes in individuals with Mild Cognitive Impairment? A systematic review with quality of evidence assessment. *DISABILITY AND REHABILITATION*, v. 1, p. 1-13, 2022.
- b) MELO, LAURA M.; ANSAI, JULIANA H.; FERREIRA, ANA C.V.G.; **SILVA, DANIELLE C.P.**; VALE, FRANCISCO A.C ; TAKAHASHI, ANIELLE C.M.; ANDRADE, LARISSA P. Correlation between changes in Timed Up and Go performance and cognition in older people with mild cognitive impairment: A longitudinal study. *CLINICAL BIOMECHANICS*, v. 94, p. 105620, 2022.
- c) CEZAR, NATÁLIA OIRING DE CASTRO; ANSAI, JULIANA HOTTA; OLIVEIRA, MARCOS PAULO BRAZ DE; **SILVA, DANIELLE CHAGAS PEREIRA DA**; VALE, FRANCISCO ASSIS CARVALHO; TAKAHASHI, ANIELLE CRISTHINE DE MEDEIROS; ANDRADE, LARISSA PIRES DE. Changes in executive function and gait in people with mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *DEMENTIA & NEUROPSYCHOLOGIA*, v. 15, p. 60-68, 2021.
- d) CEZAR, NATÁLIA OIRING DE CASTRO; ANSAI, JULIANA HOTTA; OLIVEIRA, MARCOS PAULO BRAZ DE; **DA SILVA, DANIELLE CHAGAS PEREIRA**; GOMES, WILDJA DE LIMA; BARREIROS, BRUNA ANZOLIN; LANGELLI, TAMIRIS DE CÁSSIA OLIVA; DE ANDRADE, LARISSA PIRES. Feasibility of improving strength and functioning and decreasing the risk of falls in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial. *ARCHIVES OF GERONTOLOGY AND GERIATRICS*, v. 96, p. 104476, 2021.
- e) CEZAR, NATÁLIA OIRING DE CASTRO; APRAHAMIAN, IVAN; ANSAI, JULIANA HOTTA; DE OLIVEIRA, MARCOS PAULO BRAZ; **DA SILVA, DANIELLE CHAGAS PEREIRA**; GOMES, WILDJA DE LIMA; BARREIROS, BRUNA ANZOLIN; LANGELLI, TAMIRIS DE CÁSSIA OLIVA; DE ANDRADE, LARISSA PIRES. Feasibility of reducing frailty components in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled

home-based exercise trial (AD-HOMEX). EXPERIMENTAL GERONTOLOGY, v. 150, p. 111390, 2021.

#### **1.4.4 Participação em atividades de extensão**

A aluna integrou o “**Projeto de Extensão Revitalização Geriátrica**”, uma iniciativa que atende cerca de 100 idosos residentes em São Carlos – SP. Esse projeto resulta da colaboração entre o Departamento de Fisioterapia da UFSCar e a Universidade Aberta da Terceira Idade, sob a coordenação das professoras Dr<sup>a</sup> Anielle Christine de Medeiros Takahashi e Dr<sup>a</sup> Larissa Pires de Andrade. Sua atuação incluiu a realização de avaliações físicas dos participantes em 2019, antes do início da pandemia de COVID-19.

Desde 2024, participa do “**Projeto Integrador VI**” na Universidade de Araraquara - UNIARA, que tem como objetivo sistematizar a aquisição de conhecimentos e a vivência nas atividades de extensão acadêmica do curso de graduação em Fisioterapia. A discente realiza a orientação de estudos e a supervisão de grupos durante a prática de condutas educacionais sobre dor crônica para pessoas idosas da comunidade. Para essa atividade, a aluna trabalha juntamente com a Prof<sup>a</sup> Me. Patrícia Ramos Maraschi responsável pela área de Reumatologia do curso. O projeto proporciona aos alunos uma construção estruturada do conhecimento, de forma interdisciplinar e transdisciplinar, além de promover a integração entre a comunidade acadêmica e diversos setores da sociedade.

#### **1.4.5 Orientação em Trabalhos de Conclusão de Curso**

- a) JÉSSICA MARIA POLOTO CATELAN e NATÁLIA CHIOZZINI GOMES. CARACTERIZAÇÃO DA DOR CRÔNICA DE PESSOAS IDOSAS DE ARARAQUARA SOB OS ASPECTOS BIOPSISSOCIAIS. 2024. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva
  
- b) GIOVANA GABRIELA MORAES e LARISSA DA LUZ BARROS. PRINCIPAIS INTERVENÇÕES DE FISIOTERAPIA PARA IDOSOS COM DOENÇA DE ALZHEIMER. 2023. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.

- c) ALINE ROZARIO e GIOVANNA DOS REIS LAMANO. TÉCNICAS FISIOTERAPÊUTICAS NA RECUPERAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL - UMA REVISÃO DA LITERATURA. 2022. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.
- d) LAURA DE SOUZA PERASOLLI NATHÁLIA BARBOSA PEREIRA TAYNÁNEGRI. CARACTERIZAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DE IDOSOS EM REABILITAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA PELA PERSPECTIVA DA FUNCIONALIDADE E MOBILIDADE. 2022. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.
- e) GIOVANNA BERALDO e RONALDO MARCIANO MARCONDES JUNIOR. APLICABILIDADE DA REABILITAÇÃO VESTIBULAR NAS VESTIBULOPATIAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. 2022. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.
- f) ISABELLI ORTEGA SOARES e JAQUELINE GREGO FERREIRA DE PAULA. FISIOTERAPIA PREVENTIVA NA REDUÇÃO DE INCIDÊNCIA DE QUEDAS EM PACIENTES COM DOENÇA DE ALZHEIMER: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. 2022. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.
- g) FLÁVIA BEZERRA. A FISIOTERAPIA NA SARCOPENIA EM IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. 2022. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara. Orientador: Danielle Chagas Pereira da Silva.

#### **1.4.6 Participação em banca de avaliação**

- a) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Ana Beatriz F. Reguenga e Luiza Helena Brescansin. A relação entre incontinência urinária e mulheres praticantes de crossfit: uma revisão da literatura. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- b) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Marina Moreno Padilha. Fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico na gestação. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- c) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Mateus Ruiz Funari e Raul Soares. O uso da telerreabilitação em fisioterapia neurofuncional pediátrica durante a pandemia da COVID-19: uma revisão bibliográfica baseada no modelo biopsicossocial. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- d) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Beatriz Petito Elias e Marina de S. Gandolfi. Fisioterapia na distrofia muscular de Duchenne: revisão bibliográfica baseada no modelo biopsicossocial. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- e) SERAFIM, K. R.; LIMA, C. R. G.; **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Décio Bueno Neto. Telereabilitação como Alternativa ao Atendimento Presencial devido à Pandemia de COVID-19 e seus efeitos na Cognição e no Desempenho de Dupla tarefa de Idosos com Demência: Um Ensaio Clínico Randomizado e Controlado. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal de São Carlos.
- f) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Amanda C. M. Rodrigues, Carla P. Silva e Cássia E. P. Benalia. Efeitos Do Treinamento De Potência Muscular Em Pacientes Após Avc. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- g) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Ana Kelly Fernandes, Bruna Felice, Fernanda R. C. Andriani. Efeitos da fisioterapia aquática em pacientes com

doença de parkinson: uma revisão de literatura. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.

- h) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Laura de Souza Perasollim Nathália Barbosa Pereira e Tayná Negrini. Caracterização Multidimensional de Idosos em Reabilitação Fisioterapêutica pela Perspectiva aa Funcionalidade e Mobilidade. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- i) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Ana Julia Ballero Galindo e Carolina Cristina dos S. Monção. Caracterização da funcionalidade e cognição de idosos em reabilitação fisioterapêutica. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.
- j) **SILVA, D. C. P.** Participação em banca de Claudia Beatriz Barbosa e Thainá Bessa Vicente. Efeitos da hidroterapia em crianças e adolescentes com paralisia cerebral: revisão bibliográfica. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade de Araraquara.

#### **1.4.7 Participação em eventos, congressos e simpósios**

- a) Participação como consultor(a) “Ad Hoc” para avaliação dos resumos submetidos ao XVII Congresso de Iniciação Científica da Uniara, realizado no período de 21 a 25 de novembro de 2022.
- b) Participação como ouvinte no 7º Encontro Brasileiro de Pilates nos dias 05,06 e 07 de agosto de 2022 em Campinas-SP – Voll Pilates.
- c) Participação como ouvinte no Pilates Legend – online – nos dias 16, 23, 24 e 31 de outubro e 07, 13 e 14 de novembro de 2021.
- d) Participação como ouvinte no Encontro Brasileiro de Pilates – online - no dia 29 de agosto de 2020 – Voll Pilates.
- e) Capacitação no curso - Protocolos de Manejo Clínico do Coronavírus (COVID-19) – Ministério da Saúde – 2020.

#### **1.4.8 Moção de Agradecimento**

- Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da 3ª Região – Crefito-3 lhe agradece por sua dedicação para a valorização da Fisioterapia e da Terapia Ocupacional em Araraquara/SP e região – 05 de junho de 2024.
- Durante o doutorado, atuei ativamente na docência, ministrando aulas para cursos de graduação em fisioterapia, supervisionando estágios e orientando trabalhos acadêmicos. Em reconhecimento a essa dedicação, fui escolhida como professora homenageada pela turma formada no ano de 2022, o que reforça minha contribuição para a formação de novos profissionais na área – 07 de fevereiro de 2022.

### **1.5 Link do Currículo Lattes e do *Open Resercher and Contributor* (ORCID)**

Para mais informações sobre a trajetória acadêmica da aluna de doutorado Danielle Chagas Pereira da Silva Costa, o **Currículo Lattes** está disponível em: <https://shre.ink/MiE6e> e o ***Open Researcher and Contributor ID (ORCID)*** está disponível em: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-6742-9501>.

### **1.6 Descrição da Tese de Doutorado para o Público Leigo**

Este estudo de doutorado investiga como o equilíbrio e controle postural de pessoas idosas com Doença de Alzheimer (DA) são afetados ao se levantarem de uma cadeira enquanto realizam outras tarefas ao mesmo tempo. Além disso, avalia se um programa de exercícios físicos feitos em casa pode ajudar a melhorar o equilíbrio.

Sabemos que pessoas idosas com Alzheimer costumam ter dificuldades de memória e atenção. Isso pode afetar a forma como elas realizam atividades do dia a dia, tornando mais difícil manter o equilíbrio e fazer duas coisas ao mesmo tempo, o que aumenta o risco de cair.

Para entender melhor essa questão, no primeiro estudo, 24 pessoas idosas com Alzheimer foram avaliadas enquanto se levantavam de uma cadeira. Alguns deles estavam na fase inicial da doença, enquanto outros já estavam em um estágio moderado. Durante os testes, eles precisaram se levantar de uma cadeira em diferentes situações, como:

- i. Apenas se levantar da cadeira normalmente.
- ii. Se levantar da cadeira segurando uma bandeja com ambas as mãos.
- iii. Se levantar da cadeira segurando um copo com uma das mãos (dominante) e depois com a outra (não dominante).

iv. Se levantar da cadeira enquanto diziam o nome e/ou a cor de objetos mostrados para eles.

A ideia era ver se a dificuldade no controle postural (equilíbrio) aumentava conforme a tarefa ficava mais difícil. Os resultados mostraram que a resposta não foi tão simples quanto se esperava, sugerindo que outros fatores também influenciam essa habilidade. Diferentemente do esperado, o equilíbrio das pessoas idosas com Alzheimer teve maior comprometimento quando elas se levantaram segurando um copo com uma das mãos indicando que essa tarefa pode levar uma perda de equilíbrio. Além disso, também observamos que, para manter-se mais estáveis, as pessoas idosas com Alzheimer desprezavam a tarefa de nomeação de objetos e da sua cor, tarefa que julgávamos que provocaria maior desequilíbrio, para dar mais atenção ao levantar-se da cadeira.

No segundo estudo, 25 pessoas idosas com Alzheimer foram divididas em dois grupos. Um grupo fez um programa de exercícios físicos em casa por quatro meses, enquanto o outro grupo manteve a rotina habitual, sem os exercícios. Após esse período, os dois grupos foram avaliados novamente para verificar se o treinamento ajudou a melhorar o controle postural (equilíbrio) ao se levantar. Os resultados mostraram que o programa de exercícios não trouxe melhorias significativas no equilíbrio durante o ato de se levantar quando combinado com outras tarefas. Isso pode ser porque, mesmo ajudando na força muscular, o programa não foi focado especificamente no ato de se levantar nem em treinar essa dupla tarefa específica ao mesmo tempo. Esses resultados podem servir como direcionador para profissionais elaborarem condutas mais assertivas para a reabilitação de pessoas idosas com Alzheimer envolvendo controle postural (equilíbrio) e realização de duas tarefas simultâneas.

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1. Doença de Alzheimer**

A doença de Alzheimer (DA) é uma síndrome demencial neurodegenerativa lenta e progressiva, envolvendo um conjunto de sinais e sintomas cognitivos e comportamentais e é considerada a causa mais comum de demência (Alzheimer Association, 2024). A incidência da DA é um importante problema de saúde pública que se tornou mais pronunciado com o aumento da população de pessoas idosas nos últimos anos (WHO, 2022; Alzheimer Association, 2024). Segundo a classificação de prevalência de demências, o Brasil ficou em segundo lugar com o advento de 1.037 novos casos por 100.000 habitantes por ano (GBD, 2022). Estudos epidemiológicos investigaram a

incidência de demência entre pessoas idosas em regiões brasileiras e revelaram um índice de 14,8% de casos na cidade de Porto Alegre (Chaves et al., 2009), 12,9% em São Paulo – SP (Bottino et al., 2008), 12,5% em Ribeirão Preto – SP (Lopes et al., 2012) e 7,1% em Catanduva – SP (Herrera et al., 2002).

A neuropatologia da DA é caracterizada pelo acúmulo extracelular de placas senis compostas por peptídeo  $\beta$ -amilóide e pela formação intracelular de emaranhados neurofibrilares, resultantes da hiperfosforilação da proteína tau (Braak & Braak, 1991; Knopman et al., 2021; Alzheimer's Association, 2024). Essas alterações estruturais levam à disfunção sináptica e à neurodegeneração progressiva, culminando na atrofia cortical, especialmente nas regiões hipocampal e temporoparietal, áreas essenciais para a memória e as funções cognitivas de forma geral (Hardy & Selkoe, 2002; Alzheimer's Association, 2024). Além dessas características clássicas, estudos recentes apontam a neuroinflamação e a disfunção glial como mecanismos centrais na progressão da DA, com ativação exacerbada da micróglia e astrócitos, favorecendo um ambiente neurotóxico que intensifica a perda neuronal (Leng & Edison, 2021; Alzheimer's Association, 2024). Essas alterações neuropatológicas ocorrem de forma insidiosa e podem ser detectadas em estágios pré-clínicos da doença, contribuindo para a evolução silenciosa dos déficits cognitivos e até motores observados nos indivíduos acometidos.

O ritmo no qual os sintomas da doença de Alzheimer avançam varia de pessoa para pessoa, estilo de vida, relações sociais (Cipolli et al., 2017) e de intervenções realizadas (Oliveira et al., 2024). Sabe-se que o comprometimento inicial da patologia é o prejuízo na memória recente, evoluindo para quadros com deficiência na comunicação e no julgamento, desorientação temporal e espacial, mudanças de comportamento, sendo os mais prevalentes a apatia, a depressão e o declínio progressivo da funcionalidade (Alzheimer's Association, 2024).

Paralelo a isso, pesquisas apontam que ocorrem déficits nos componentes físicos da capacidade funcional com acentuação no risco de quedas nessa população (Manckoundia et al., 2006; Coelho et al., 2012; Piovesan et al., 2015; Mesbah et al., 2017), redução da velocidade de marcha (Coelho et al., 2012; Cedervall et al., 2014; Andrade et al., 2014; Gras et al., 2015; Bassani et al., 201) e instabilidade do controle postural (Adzhar et al., 2022) acentuados quando realizada duas atividades concomitantes (Manckoundia et al., 2006; Andrade et al., 2014).

Tais alterações podem ocorrer mesmo em estágios iniciais da doença de Alzheimer com crescente necessidade de cuidado e supervisão para com essas pessoas idosas durante

a realização de suas atividades de vida diária (Alzheimer Association, 2024). Muitas vezes, o familiar que assume os cuidados não está preparado para lidar com essas situações e enfrentam graves problemas, incluindo medo, insegurança, sobrecarga e desconhecimento das futuras necessidades com a evolução da patologia (Cesário et al., 2017; WHO, 2022). Um estudo recente realizado por Souza e colaboradores (2020) avaliou o cuidador informal de pessoas idosas com DA e concluiu que estes apresentam sobrecarga intensa (59,4%) e algum transtorno psicológico (43,4%). Além disso, completou que a principal queixa desses cuidadores é a necessidade da dedicação quase integral dos cuidados com as pessoas idosas com DA (Souza et al., 2020). Nessa mesma perspectiva, Cesário et al. (2017) consideraram que os cuidadores de pessoas idosas com DA sentem falta de assistência, intensificando o sentimento de inaptidão ou esgotamento no desempenhar dessa responsabilidade. Dessa forma, condutas e intervenções que possam auxiliá-los nas atividades de cuidado, diminuir o tempo de deslocamento para outros locais e retardar a dependência das pessoas idosas com DA são importantes por produziu efeitos positivos na redução da sobrecarga subjetiva dos cuidadores (Lopes et al., 2019).

## **2.2. Controle Postural**

O controle postural, essencial para a manutenção do equilíbrio e da estabilidade corporal, é um processo multifacetado que envolve a interação de diversos sistemas sensoriais e motores. Para compreendê-lo, podemos analisá-lo sob diferentes perspectivas, incluindo: os aspectos biodinâmicos (amplitude de movimento, força, limites de estabilidade), os sistemas sensoriais (percepção e integração de estímulos), a orientação espacial (gravidade, superfícies de apoio, visão), as estratégias de movimento (reações rápidas, movimentos antecipatórios, ações voluntárias) e o processamento cognitivo (atenção, aprendizado, memória) (Horak, 2006). A análise desse controle é frequentemente realizada através da observação das oscilações corporais em resposta a perturbações durante a execução de uma tarefa (Woollacott & Shumway-Cook, 2002; Duarte & Freitas, 2010).

A realização concomitante de tarefas adicionais pode comprometer a eficiência do controle postural, demandando ajustes dinâmicos no sistema motor para evitar quedas. Esse comprometimento está relacionado, em grande parte, à atenção dividida entre o controle da postura e as exigências cognitivas da tarefa secundária (Woollacott & Shumway-Cook, 2002). Estudos apontam ainda que há instabilidade do controle postural

(Adzhar et al., 2022), acentuada quando se realizam duas atividades concomitantes (Manckoundia et al., 2006; Andrade et al., 2014), mesmo em estágios iniciais da doença de Alzheimer.

### **2.3. Dupla Tarefa**

Dupla tarefa (DT) refere-se à habilidade de desempenhar simultaneamente duas atividades, combinando uma tarefa principal com uma secundária. Para que uma atividade seja caracterizada como dupla tarefa é essencial que as duas ações desempenhadas tenham propósitos distintos e possam ser executadas de forma independente (Agmon et al., 2014; McIsaac et al., 2015; Yoshida et al., 2024).

A realização de tarefas simultâneas faz parte do dia a dia dos indivíduos, e a capacidade de realizá-las de forma eficaz diminui consideravelmente com o envelhecimento, aumentando o risco de quedas (Yang et al., 2015). Diversos estudos corroboram para o fundamento de que pessoas idosas com comprometimento cognitivo apresentam prejuízos mais acentuados na capacidade de realizar a tarefa motora ou na performance cognitiva quando realizadas duas tarefas ao mesmo tempo (Perrochon et al., 2013; Bridenbaugh & Kressig, 2015; Borges et al., 2015; Macaulay et al., 2017).

Esses danos às capacidades motoras ou cognitivas são explicados pela interferência central, resultante do aumento da ativação cerebral da pessoa idosa ao realizar duas tarefas simultaneamente. Isso se alinha à teoria dos recursos compartilhados, que sugere que o cérebro possui uma capacidade limitada de alocação de atenção e processamento, levando a um declínio no desempenho quando demandas simultâneas competem pelos mesmos recursos (Tseng et al., 2014; Papegaaij et al., 2017).

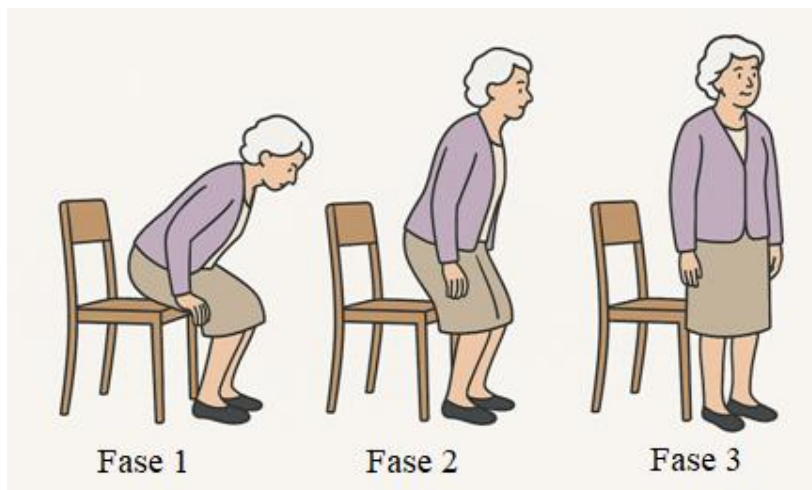
No contexto da realização da dupla tarefa para pessoas idosas com DA, é comum que estudos analisem a capacidade de realizar duas tarefas concomitantes utilizando como tarefa primária testes de mobilidade funcional como o Timed Up and Go (TUGT) (Pettersson et al., 2005; Suttanon et al., 2013; Christofolletti et al., 2014; Lima et al., 2015). Entretanto, até o presente momento, foram encontrados apenas dois estudos que utilizaram um instrumento mais sofisticado, como a plataforma de força, para investigar o efeito da dupla tarefa em pessoas idosas com DA com uma tarefa primária voltada ao controle postural (Manckoundia et al., 2006; Andrade et al., 2014). Contudo, essas pesquisas de corte transversal utilizaram somente um tipo de tarefa cognitiva associada ao controle postural: contagem regressiva (Andrade et al., 2014) e uma tarefa de memória (Manckoundia et al., 2006).

#### 2.4. Biomecânica do Ato de Levantar-se

A transferência do ato de se levantar de uma cadeira é considerada fundamental para a funcionalidade e está entre as atividades mais afetadas em indivíduos com doenças neurológicas (Silva et al., 2014; Slood et al., 2020). Além disso, para as pessoas idosas, há um maior risco de quedas durante essa transição quando comparado a uma caminhada em linha reta, por exemplo (Fhon et al., 2015; Van Schooten et al., 2017). Isso pode ser explicado por essa tarefa exigir a preservação de diversos fatores como a coordenação, controle e equilíbrio estático e dinâmico, além de necessitar de uma interação entre o processamento do córtex motor, dos movimentos articulares e do controle postural (Maris, 2024).

O ato de se levantar da posição sentado é descrito pelo deslocamento antero-superior do centro de massa e pela passagem de uma base estável para uma base instável, por meio da extensão dos membros inferiores (Van Der Linden et al., 1994). Para analisar a biomecânica dessa atividade, é considerada uma divisão em três subfases: (a) a primeira fase é a de preparação, que se inicia com a flexão do tronco; (b) a segunda é chamada de ascendente; (c) e a terceira é a fase de estabilização, que envolve a manutenção do corpo em uma postura ortostática estacionária (Kraji et al., 1990). A figura 1 representa a divisão das fases do levantar-se.

**Figura 1.** Segmentação das três fases do levantar-se.



Fase 1: Preparação; Fase 2: Ascendente; Fase 3: estabilização.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Sabe-se que, entre idosos cognitivamente preservados, há uma tendência à redução da amplitude de flexão do tronco durante a fase inicial do movimento de levantar-se de uma cadeira, o que compromete a eficiência biomecânica da tarefa (Scholz et al., 2013; Jeon et al., 2021). Scholz et al. (2013) observaram que adultos mais velhos apresentam menor flexão de tronco (cerca de 33,7°) em comparação a adultos jovens (cerca de 36,9°), o que limita o deslocamento anterior do centro de massa e reduz o torque gerado para impulsionar o corpo. Essa adaptação biomecânica pode comprometer a estratégia motora global, tornando o movimento menos eficaz. Complementando esse achado, Jeon et al. (2021) demonstraram que essa menor flexão do tronco está associada a maior velocidade média do centro de pressão (COP) e maior variabilidade da aceleração do centro de massa (CoM), evidenciando instabilidade postural durante a tarefa. Assim, essa estratégia compensatória adotada pelos idosos — de reduzir a amplitude do movimento de flexão anterior — pode, paradoxalmente, amplificar as oscilações posturais, especialmente na fase de estabilização, ao demandar ajustes motores adicionais para a manutenção do equilíbrio.

Devido todo esse contexto sobre a transição do ato de se levantar, Lima e colaboradores (2020) trouxeram uma nova proposta investigando o efeito da dupla tarefa no controle postural durante essa transição em crianças com Paralisia Cerebral, e encontraram maiores oscilações posturais no ato de se levantar associado à dupla tarefa (motora unimanual, motora bimanual e cognitiva) quando comparado à tarefa isolada. Embora esse estudo não tenha sido realizado com pessoas idosas com DA, ele destaca a complexidade biomecânica e cognitiva envolvida no movimento de se levantar da cadeira sob demanda de atenção dividida.

Complementando essa perspectiva, estudos com pessoas idosas cognitivamente preservadas também demonstram alterações importantes no padrão de levantar-se. Pelicione et al. (2015) observaram que mesmo em idosos sem comprometimento neurológico, o ato de levantar-se torna-se mais lento e menos eficiente com o envelhecimento, devido à diminuição da força muscular, maior tempo de duração da tarefa e menor taxa de geração de força dos membros inferiores. Os autores também relataram alterações na distribuição das forças de reação do solo e uma redução na simetria dos apoios, o que pode comprometer a estabilidade na fase de ascensão.

Além disso, Manckoundia et al. (2006b) investigaram os parâmetros posturais durante a realização do movimento de se levantar e identificaram que, mesmo entre idosos sem comprometimento cognitivo, essa tarefa representa um desafio postural relevante. O

estudo apontou que pequenas alterações nos estímulos sensoriais (como visão ou propriocepção) já são suficientes para desestabilizar o controle postural durante essa transição, evidenciando a complexidade sensório-motora envolvida. A presença de uma dupla tarefa, mesmo simples, foi capaz de ampliar a instabilidade durante o movimento, sinalizando que o foco da atenção desempenha papel crucial na segurança dessa ação funcional.

Portanto, mesmo entre idosos cognitivamente preservados, a tarefa de levantar-se de uma cadeira envolve múltiplos domínios – força, equilíbrio, tempo de reação e integração sensório-motora – que tendem a ser afetados pelo envelhecimento. Esses achados reforçam a importância de investigar essa transição funcional em populações com comprometimento cognitivo, como nos casos de DA, uma vez que as alterações motoras e cognitivas coexistem e podem potencializar o risco de quedas.

## **2.5. Exercício Físico Domiciliar na Doença de Alzheimer**

O exercício físico é uma intervenção não farmacológica amplamente estudada como estratégia para amenizar os impactos das alterações cognitivas e motoras em pessoas idosas, incluindo aquelas com demência (Flodgren & Berg, 2016; Karssemeijer et al., 2017; Ströhle, 2018; Lopes et al., 2019; Andrade et al., 2024). Sabe-se que a prática regular de atividades físicas contribui significativamente para a melhoria da capacidade funcional, redução do risco de quedas e aumento da independência, sendo uma abordagem essencial na reabilitação de pessoas idosas com DA (Maia et al., 2019; Ayed et al., 2021; Bernini et al., 2021; Izquierdo et al., 2021; Andrade et al., 2024).

Andrade e colaboradores (2024), em uma revisão sistemática com objetivo de verificar os programas de exercícios físicos em pessoas idosas com DA, encontraram que, dentre os tipos de exercícios físicos mais citados, o exercício aeróbio parece ser capaz de promover melhora na resistência cardiorrespiratória e na mobilidade funcional, além de estar associado à redução do declínio cognitivo em idosos com Doença de Alzheimer (DA) (Pedroso et al., 2018; Pedrinolla et al., 2020; Enette et al., 2020; Chortane et al., 2022; Stein et al., 2023; Angiolillo et al., 2023). Pedroso et al. (2018) sugere que o exercício aeróbio pode ser capaz de proporcionar recuperação na atividade cortical. Complementando, a meta-análise de Angiolillo e colaboradores (2023) indicaram que o treinamento de exercício aeróbio, com duração superior a 6 meses, frequência de 4-5 vezes por semana e sessões de até 30 minutos parece produzir mais efeitos significativos sobre a funcionalidade em pacientes com DA quando comparados à outras modalidades.

Concomitantemente, estudos apontam que o treinamento resistido, realizado pelo menos duas vezes por semana, pode ser capaz de, além de aumentar a força dos membros inferiores, reduzir limitações funcionais e diminuir o risco de quedas, sendo amplamente indicado para a implementação de condutas para pessoas idosas com DA (Musaeus et al., 2022; Chortane et al., 2022; Stein et al., 2023). Contudo, o exercício multimodal, que combina treinamento aeróbio, equilíbrio postural, treinamento resistido e de flexibilidade, é uma das estratégias que mais vem sendo proposta para idosos com DA, pois está associado à significativa melhora na capacidade funcional, permitindo, inclusive, maior independência na realização das atividades de vida diária (Cezar et al., 2021b; Cezar et al., 2021c; Ayed et al., 2021; Oliveira et al., 2022).

Estudos recentes evidenciaram que a prática de exercícios físicos personalizados e realizados no ambiente domiciliar pode proporcionar benefícios adicionais para pessoas idosas com DA, uma vez que o comprometimento cognitivo e motor pode dificultar o deslocamento para centros de reabilitação, além de que o envolvimento do cuidador pode aumentar a adesão e a efetividade da intervenção (Suttanon et al., 2013; Holthoff et al., 2015; Lopes et al., 2019; Cezar, et al., 2021b; Cezar et al., 2021c; Oliveira et al., 2022). Corroborando com esses achados, programas de exercícios físicos personalizados demonstram impacto positivo na funcionalidade e independência dessa população, apresentando-se como uma estratégia eficaz para reduzir o risco de quedas e melhorar a capacidade funcional dessas pessoas idosas (Zucchella et al., 2018; Livingston et al., 2020; Savvakis et al., 2024).

O nosso protocolo “Home-based multimodal exercise program in older people with AD: AD-HOMEX”, que consiste em exercícios de fortalecimento, equilíbrio, resistência aeróbia e dupla tarefa, realizado três vezes por semana durante 16 semanas, em outros estudos já publicados, demonstrou melhora na força muscular dos membros inferiores e na funcionalidade e redução dos componentes clínicos da fragilidade e do risco de quedas (Cezar, et al., 2021b; Cezar et al., 2021c). Ademais, programas que consideram a integração entre exercício físico e atividades cognitivas, especialmente por meio da dupla tarefa, têm sido associados a melhorias na neurogênese e plasticidade sináptica, refletindo em ganhos na cognição, memória, funções executivas, habilidade de atenção dividida, velocidade de marcha e equilíbrio em pessoas idosas com DA (Sampaio et al., 2019; Pedrinolla et al., 2020; Enette et al., 2020; Demurtas et al., 2020; Ali et al., 2022).

Essas evidências já indicaram que diferentes modalidades de exercício têm impacto positivo em diversos desfechos clínicos, físicos, cognitivos e funcionais de pessoas idosas

com DA. Diante disso, os estudos destacam a necessidade de uma prescrição individualizada, ajustando o programa às condições inerentes de cada paciente dentro do espectro da doença, a fim de maximizar os benefícios e promover maior efetividade na intervenção (Zucchella et al., 2018; Livingston et al., 2020; Musaeus et al., 2022; Angiolillo et al., 2023; Savvakis et al., 2024).

Em suma, é fundamental que, além da adaptação individual, a escolha do programa leve em conta a especificidade do objetivo proposto (Brasil, 2023). As *Diretrizes Metodológicas: Elaboração de Diretrizes Clínicas*, do Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde (Brasil, 2023), ressaltam que a elaboração de protocolos clínicos deve considerar, além da modalidade do exercício, sua frequência e intensidade, conforme já estabelecido em periódicos científicos, a avaliação de todos os possíveis desfechos, garantindo a maximização dos benefícios, a segurança e a adesão à prática (Brasil, 2003; Brasil, 2022).

Dessa forma, visto tudo o que foi discutido, é fundamental compreender não apenas os benefícios do exercício físico para idosos com Doença de Alzheimer, mas também os fatores que podem influenciar sua eficácia. Entender todo esse contexto permite ajustes necessários para otimizar os efeitos do exercício físico nessa população.

## **2.5. Justificativa**

No Brasil e no mundo, o número crescente de casos de Doença de Alzheimer e a consequente sobrecarga no sistema de saúde pública e privado demandam a adoção de intervenções eficazes, que melhorem a qualidade de vida dos pacientes e minimizem o impacto das limitações motoras e cognitivas associadas à doença (World Health Organization [WHO], 2022; Alzheimer's Association, 2024). O desempenho na realização de duas tarefas concomitantes tem sido amplamente estudado no contexto do envelhecimento, com evidências indicando que indivíduos com DA apresentam uma dificuldade aumentada na execução de atividades que exigem coordenação motora e atenção dividida aumentando seu risco de quedas (Macaulay et al., 2017). Contudo, ainda há uma lacuna na literatura quanto ao impacto específico da dupla tarefa no desempenho de ações cotidianas fundamentais na funcionalidade, como o ato de se levantar de uma cadeira, em pessoas idosas com DA.

O ato de levantar-se de uma cadeira está intimamente relacionado ao risco de quedas em pessoas idosas (Bassani et al., 2017), sendo estas um dos principais fatores de morbidade, dependência e mortalidade nessa população (Christofolletti et al., 2014). Em

peessoas idosas com DA, esse risco é ainda mais acentuado devido à combinação de déficits motores e cognitivos, tornando ainda mais urgente a implementação de intervenções que promovam o controle postural e a prevenção de quedas (Adzhar et al., 2022).

Nesse contexto, o exercício físico surge como uma intervenção promissora para a promoção da saúde e a preservação da funcionalidade, sendo recomendado para pessoas idosas com doenças neurodegenerativas, como a DA (Ströhle, 2018; Lopes et al., 2019). Estudos demonstram que a prática regular de exercícios pode melhorar não apenas o desempenho motor, mas também aspectos cognitivos e a qualidade de vida (Braz et al., 2022). No entanto, a aplicação de programas de exercício em ambientes domiciliares de caráter multimodal ainda é um campo pouco explorado, especialmente no que se refere a pessoas idosas com DA no estágio leve e moderado.

Portanto, a realização deste estudo justifica-se pela necessidade de explorar e buscar avançar conhecimentos sobre efeitos no controle postural durante o ato de se levantar de uma cadeira em pessoas idosas com DA leve e moderado em condições de dupla tarefa com diferentes níveis de complexidade, representando atividades cotidianas, além de avaliar o efeito de um programa de exercício físico domiciliar no controle postural desses pacientes. A análise desses fatores pode fornecer dados importantes para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes, oferecendo uma abordagem mais personalizada para a reabilitação dessa população. Além disso, ao explorar as nuances do impacto do controle postural, da dupla tarefa e do exercício físico, este trabalho oferece uma base científica que pode influenciar políticas públicas e diretrizes de cuidado a pacientes com DA, especialmente em contextos domiciliares, onde a adesão ao tratamento e a autonomia do paciente são relevantes para a prática clínica.

Diante disso, sabendo da natureza intrincada à realização de tarefas duplas, especialmente em indivíduos com Doença de Alzheimer, hipotetiza-se que o aumento da complexidade da tarefa secundária, seja ela de natureza motora ou cognitiva, resultará em um déficit significativo no controle postural dinâmico durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira em idosos com DA nas fases leve e moderada. Especificamente, espera-se observar maiores oscilações posturais e um controle menos eficiente à medida que a tarefa secundária se torna mais exigente e elaborada.

Além disso, considerando os benefícios já demonstrados de programas de exercícios físicos multimodais para pessoas idosas com DA, a segunda hipótese deste estudo postula que um programa de exercício físico domiciliar, individualizado e dosado

com base no autorrelato do paciente e na percepção clínica do fisioterapeuta, será capaz de promover uma melhora significativa no controle postural dinâmico durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira em condições de dupla tarefa em idosos com DA nas fases leve e moderada.

### **3. Objetivos gerais da pesquisa**

Os objetivos gerais desta Tese de Doutorado foram:

- 1) Verificar o efeito de diversas condições de dupla tarefa com diferentes níveis de complexidade (motoras – bimanual e unimanual– e cognitiva) no controle postural durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira em pessoas idosas com Doença Alzheimer leve e moderada;
- 2) Verificar o efeito de um programa de exercício físico no ambiente domiciliar no controle postural durante o ato de se levantar de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer.

#### 4. Artigos / Manuscritos

Esta Tese de Doutorado integrou dois **estudos**:

- **Estudo I** consistiu em investigar os efeitos de diversas condições de dupla tarefa com diferentes níveis de complexidade (motoras – bimanual e unimanual – e cognitiva) no controle postural durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira em pessoas idosas com Doença Alzheimer leve e moderada.
- **Estudo II** compreendeu analisar os efeitos de um programa de exercício físico no ambiente domiciliar “Home-based multimodal exercise program in older people with AD: AD-HOMEX” no controle postural durante o ato de se levantar de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer.

## 5. Estudo 1

Controle postural no levantar-se de uma cadeira em condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer nos estágios leve e moderado

**Autores:** Danielle Chagas Pereira da Silva Costa, Nelci Adriana Cicuto Ferreira Rocha, Camila Resende Gâmbaro Lima, Wildja Lima Gomes, Natália Oiring de Castro Cezar, Bruna Barreiros Anzolin, Tamires de Cássia Oliva Langelli, Marcos Paulo Braz de Oliveira, Larissa Pires de Andrade

**Baseado no manuscrito Submetido no Periódico:** Clinical Biomechanics (Anexo II)

**ISSN:** 0268-0033

**Ano de submissão:** 2025

**Fator de impacto:** 1.45

**Highest percentile:** 62%

**Versão em português com tabelas e figuras**

### 5.1 Resumo

**Introdução:** A Doença de Alzheimer (DA) é uma das principais causas de demência em pessoas idosas e está associada a um declínio progressivo da memória e outras funções cognitivas. Além do impacto cognitivo, estudos têm mostrado que alterações motoras, como o comprometimento do controle postural, também ocorrem, principalmente em condições de dupla tarefa. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de diferentes condições de dupla tarefa no controle postural de pessoas idosas com DA leve e moderada durante o movimento de levantar-se de uma cadeira. **Método:** Participaram desse estudo transversal 24 idosos diagnosticados com DA nos estágios leve e moderado. O controle postural foi avaliado por meio de uma plataforma de força durante a realização de diversas condições de dupla tarefa (motora bimanual e unimanual – dominante e não dominante - e cognitiva). As variáveis posturais medidas foram a área, a amplitude antero-posterior e médio-lateral e a velocidade do centro de pressão (CoP) durante o ato de se levantar. **Resultados:** A condição de dupla tarefa unimanual dominante apresentou um aumento significativo na amplitude antero-posterior durante a fase ascendente (P2) do movimento, em comparação com a tarefa simples. Além disso, foram observadas falhas nas tentativas

do ato de se levantar durante a execução da dupla tarefa cognitiva, principalmente em participantes com DA em estágio leve (CDR 1) e maiores erros na nomeação da imagem e sua cor (imagens simples), quando comparado às imagens complexas. Em conclusão, o estudo confirma que a realização de dupla tarefa compromete o controle postural de idosos com DA, sendo mais pronunciado em tarefas que provocam assimetria de membros superiores. Isso reforça a importância de estratégias de avaliação e intervenção que contemplem essas condições a fim de minimizar riscos de quedas nessa população.

**Palavras-chave:** Pessoas idosas, Dupla tarefa, Controle Postural.

## 5.2 Introdução

Dentre os tipos de demência, a Doença de Alzheimer (DA) é a causa mais comum, caracterizada pela perda progressiva e irreversível de memória recente evoluindo para outros domínios cognitivos até afetar a realização das atividades de vida diária (Alzheimer's Association, 2024). Por isso, além do declínio cognitivo inerente da DA, mudanças motoras também têm sido alvo de investigações, mesmo em estágios iniciais da doença (Gras et al., 2015). Dentre dessas alterações, destaca-se o comprometimento do controle postural (Toots, et. al., 2019). O controle postural é uma habilidade complexa que resulta da interação dinâmica entre diversos processos sensório-motores (Polastri e Godoi-Jacomassi, 2024). Os principais componentes do controle postural são os aspectos biodinâmicos, como amplitude de movimento, força e limite de estabilidade; as funções sensoriais, incluindo integração e resposta aos estímulos; orientação espacial, que abrange percepção, influência da gravidade, interação com superfícies e visão; estratégias de movimento, como reações automáticas, antecipação e ações voluntárias; e processamento cognitivo, englobando atenção e aprendizagem (Horak, 2006), sendo particularmente desafiada em situações que exigem a execução de duas tarefas simultâneas, também denominada de dupla tarefa, situação comum na vida cotidiana (Huxhold et al., 2006; Ivanenko et al., 2018; Normala et al., 2017).

Estudos que investigaram a realização de dupla tarefa, especialmente em pessoas idosas com DA, demonstram comprometimento no controle postural e nos parâmetros cinemáticos da marcha (Barreto, et al., 2012; Andrade et al., 2014, Fujisawa, et al., 2017; Haskel, et al., 2017, Bragatto et al., 2017). Os déficits no controle postural durante a execução da dupla tarefa em pessoas idosas com DA resultam em dificuldades funcionais consideráveis que podem desencadear aumento do risco de quedas nessa população (Siqueira et al., 2019; Toots et al., 2019). Estudos apontam que 60% dos idosos com DA

apresentaram risco duas vezes maior de queda quando comparados a pessoas idosas sem o diagnóstico (Cavalcanti et al., 2023). Além disso, uma revisão da literatura apontou que aproximadamente 11,4% das quedas em pessoas idosas ocorrem ao se levantarem de camas, sofás ou cadeiras (Zanichelli et al., 2022).

O controle postural pode ser avaliado por meio da plataforma de força, que mede a oscilação corporal em diferentes condições – desde situações simples, estáticas e dinâmicas até aquelas que simulam atividades do cotidiano –, permitindo inferir um maior risco de quedas quando há aumento da oscilação (Mesbah et al., 2017; Costa et al., 2018). Em uma revisão sistemática, Mesbah e colaboradores (2017), analisaram os métodos utilizados para avaliar o controle postural em pessoas idosas com diagnóstico de DA, destacando que a plataforma de força é amplamente reconhecida como o padrão-ouro nessa avaliação. Ainda assim, dentro dessa revisão, apenas dois estudos utilizaram essa tecnologia: Manckoundia et al. (2006) e Andrade et al. (2014). Manckoundia e colaboradores investigaram o impacto de uma tarefa cognitiva na manutenção da postura em pé, comparando idosos com DA e idosos cognitivamente preservados, e observaram que a dupla tarefa comprometeu significativamente o controle postural dos participantes com DA. Por outro lado, Andrade et al. (2014) demonstraram que idosos com DA tiveram um melhor desempenho comparados ao de pessoas idosas com Doença de Parkinson e ao de idosos cognitivamente preservados ao realizarem uma tarefa cognitiva frontal, como contagem regressiva, enquanto mantinham o controle postural, sugerindo o direcionamento da atenção para o desempenho motor.

Embora esses estudos tenham contribuído para o conhecimento do impacto da dupla tarefa no controle postural em pessoas idosas com DA, não foram encontrados estudos que abordem o efeito de diferentes tarefas com distintos níveis de complexidade (motora e cognitiva). Além disso, ao analisarmos o controle postural durante o movimento de se levantar de uma cadeira sob diferentes condições de dupla tarefa, buscamos avançar na compreensão dessa tarefa essencial para a funcionalidade, dado seu papel crítico na mobilidade e sua associação a um elevado risco de quedas em pessoas idosas com DA.

Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos de diferentes condições de dupla tarefa no controle postural de idosos com DA durante o movimento de se levantar de uma cadeira. Hipotetiza-se que tarefas com maior demanda atencional e cognitiva [Dupla tarefa – cognitiva], bem como aquelas de maior complexidade motora [Dupla tarefa motora – bimanual e unimanual], resultem em um aumento mais significativo da

oscilação postural em comparação com a tarefa simples – o ato de se levantar da cadeira isoladamente.

### **5.3 Métodos**

#### **5.3.1 Desenho do estudo**

O estudo de corte transversal é uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado e controlado: “Home-based multimodal exercise program in older people with AD: AD-HOMEX” (Cezar et al., 2021a). O ensaio clínico está incluído no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-2mhvww). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar (CAAE:89476318.0.0000.5504) (Anexo I) e os cuidadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I).

O cálculo do tamanho da amostra para a presente análise foi realizado tomando como base os parâmetros descritos por Andrade et al. (2014). A análise estatística determinada foi a Analysis of Variance (ANOVA) one-way, com um tamanho de efeito médio ( $f = 0,5$ ), um nível de significância de 0,05, e um poder estatístico de 0,80 (grande), conforme recomendado para evitar erros do tipo II. De acordo com o cálculo realizado no GPower (versão 3.1.9.7), o tamanho da amostra para atingir o poder estatístico desejado foi de 10 participantes.

#### **5.3.2 Participantes**

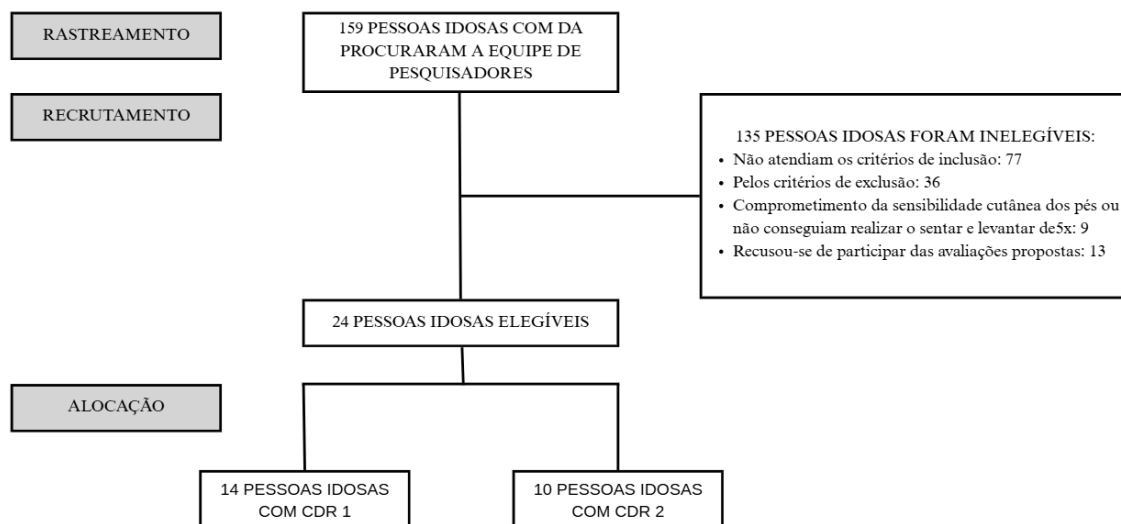
Os voluntários foram recrutados, por meio de canais de comunicação em mídias televisas e rádio local. Os critérios de inclusão foram: i) pessoas idosas com idade igual ou superior a 65 anos e não institucionalizadas; ii) que tinham diagnóstico médico de DA, confirmado pelos pesquisadores segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – quarta edição (DSM IV) e estágios (leve e moderado) da doença de acordo com o Clinical Dementia Rating (CDR 1 ou 2, respectivamente) (Montaño et al., 2005); iii) ser capaz de sentar e levantar de uma cadeira sem apoio das mãos pelo menos 5 vezes; iv) ter sensibilidade cutânea dos pés preservada; e v) ter disponibilidade para participar das avaliações propostas.

À época da coleta de dados deste estudo, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 4ª edição (DSM-IV) era o instrumento vigente para o diagnóstico de Doença de Alzheimer (DA). O DSM-IV definia o transtorno como uma "demência do tipo Alzheimer", exigindo prejuízo da memória e de pelo menos uma outra função cognitiva (como linguagem, habilidades motoras ou funções executivas), associado à

progressão gradual e declínio funcional significativo. Posteriormente, com o lançamento do DSM-5, o termo "demência" foi substituído por "transtorno neurocognitivo maior", e os critérios diagnósticos passaram a enfatizar a etiologia específica e a necessidade de documentar evidência de declínio cognitivo, mesmo em domínios além da memória. Apesar dessas mudanças terminológicas e estruturais, não houve impacto sobre os achados do presente estudo, uma vez que os critérios utilizados permanecem compatíveis com o quadro clínico observado nos participantes avaliados.

Foram inelegíveis do estudo indivíduos com sequela motora decorrente de acidente vascular cerebral (AVC), presença de outras doenças neurológicas, que não a DA, que interferissem na cognição e/ou mobilidade, comprometimento funcional ou sensorial que impedisse a aplicação dos testes padronizados e qualquer doença cardiovascular ou infecciosa presente na lista de contraindicações absolutas (British et al., 2002).

**Figura I.** Fluxo de participantes seguindo as recomendações do CONSORTE.



DA: Doença de Alzheimer; CDR: Clinical Dementia Rating

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

### 5.3.3 Procedimentos

As avaliações foram conduzidas no Laboratório de Pesquisa e Saúde do Idoso (LAPESI) e no Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil (LADI), ambos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Para garantir a padronização das condições do teste, os cuidadores receberam orientações para que a pessoa idosa comparecesse vestindo roupas confortáveis e calçados fechados, tivesse se alimentado

pelo menos uma hora antes da avaliação, não tivesse realizado atividade física intensa no dia anterior e, se necessário, utilizasse seu aparelho auditivo e/ou óculos durante as avaliações.

As avaliações foram realizadas em um ambiente controlado, caracterizado por um espaço silencioso, bem iluminado e com piso nivelado, minimizando possíveis distrações sonoras e visuais. O protocolo experimental foi conduzido em três dias não consecutivos. No primeiro dia, foram aplicadas a anamnese e as avaliações cognitivas. No segundo dia, foram realizados os testes físicos e funcionais. Por fim, no terceiro dia, foi conduzida a avaliação do controle postural por meio da plataforma de força.

Todos os testes foram explicados de forma padronizada pelos avaliadores, utilizando uma abordagem clara e objetiva para garantir a compreensão dos participantes. Foram oferecidos períodos de descanso entre os testes para minimizar a fadiga dos participantes. A anamnese consistiu em coletar características sociodemográficas e de saúde, como idade, sexo, estado civil, etnia, anos de estudo, índice de massa corpórea (IMC), uso de óculos, lesão ou cirurgia nos joelhos, uso de medicamentos e quedas no último ano (Apêndice V).

### **5.3.4 Instrumentos de Avaliação Cognitiva**

Como complementos da caracterização cognitiva das pessoas idosas foram aplicados dois instrumentos para avaliação cognitiva do participante: i) a Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) e ii) a Bateria de Avaliação Frontal (BAF).

A ACE-R é um instrumento utilizado para avaliar a cognição por meio de seis domínios cognitivos específicos: orientação (10 pontos), atenção (8 pontos), memória (35 pontos), fluência verbal (14 pontos), linguagem (28 pontos) e habilidade visoespacial (5 pontos). A pontuação máxima do teste é de 100 pontos, indicando um bom desempenho cognitivo. Os escores de cada domínio podem ser analisados individualmente, e sua soma corresponde à pontuação total do indivíduo na ACE-R (Carvalho e Caramelli, 2007) (Anexo III).

A Bateria de Avaliação Frontal (BAF) é um instrumento composto por um conjunto de tarefas voltadas para a avaliação das funções executivas associadas ao lobo frontal. O teste é dividido em seis subtarefas: (1) Semelhanças – avaliação da capacidade de estabelecer relações entre elementos de uma mesma categoria; (2) Fluência verbal – mensuração da produção de palavras dentro de um critério específico; (3) Série motora – realização de uma sequência de gestos motores pré-determinados; (4) Informações

conflitantes – execução simultânea de duas atividades distintas, exigindo controle atencional; (5) Controle inibitório – habilidade de interromper uma ação em resposta a um comando específico; e (6) Comportamento de preensão – avaliação da tendência automática de agarrar objetos e alcançar estímulos (Dubois, et al., 2000; Beato, et al., 2007) (Anexo IV).

### **5.3.5 Teste de avaliação física e funcional**

Para avaliar a força muscular e a mobilidade funcional das pessoas idosas, foi aplicado o teste Sentar e Levantar de 5x (TSL).

O teste Sentar e Levantar de 5x (TSL) avalia a força muscular dos membros inferiores por meio do tempo necessário para completar cinco repetições de levantar e sentar em uma cadeira, realizado o mais rápido possível. O participante foi instruído a sentar-se com as costas retas, os pés no chão e os braços cruzados sobre o tórax. O avaliador iniciou o teste com o comando 'Prepara, vai' e contou as repetições em voz alta para informar o participante sobre o progresso e incentivá-lo. O tempo foi cronometrado desde o sinal de início até o momento em que o participante se levantou na quinta repetição. Este teste é considerado confiável para pessoas idosas com Doença de Alzheimer nas fases leve e moderada (Suttanon et al., 2011).

### **5.3.6 Testes de avaliação do controle postural**

A avaliação do controle postural foi conduzida por meio de uma plataforma de força BERTEC 400 (EMG System do Brasil®) durante a transição do ato de se levantar de uma cadeira sob diferentes condições de dupla tarefa. Inicialmente, foram aplicados dois testes para viabilizar a realização das condições de dupla tarefa na plataforma de força: i) teste de dominância do membro superior e ii) teste de sensibilidade cutânea dos pés. A avaliação da dominância do membro superior visou verificar possíveis diferenças na execução da dupla tarefa motora unimanual entre o membro dominante e o não dominante. Já a sensibilidade cutânea dos pés foi avaliada para excluir possíveis interferências sensoriais na execução dos testes na plataforma de força. Após essas etapas, foram realizados os testes de dupla tarefa em diferentes condições durante o ato de se levantar de uma cadeira.

### **5.3.7 Dominância do membro superior e inferior**

A dominância do membro superior foi determinada por meio do Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo. Esse questionário contém 10 atividades funcionais, nas quais a preferência manual é registrada da seguinte forma: '++' para tarefas realizadas exclusivamente com um membro, '+' para aquelas predominantemente executadas com um membro específico e '+' em ambas as colunas quando não há preferência. Com base nessa pontuação, foi calculado o quociente de lateralidade, conforme a fórmula apresentada na Figura 1. Valores próximos a -100 indicam dominância esquerda, enquanto valores próximos a +100 indicam dominância direita. Já valores próximos a 0 caracterizam indivíduos ambidestros (Oldfield, 1971).

**Figura 2.** Fórmula para cálculo da dominância de membros superiores.

$$\left[ \frac{(\text{Total Mão Direita} - \text{Total Mão Esquerda})}{(\text{Total Mão Direita} + \text{Total Mão Esquerda})} \right] \times 100$$

Fonte: Quociente de lateralidade segundo o Questionário de Dominância Lateral de Edimburgo (Oldfield, 1971).

### 5.3.8 Teste de sensibilidade cutânea dos pés

Embora existam poucos estudos na literatura sobre a avaliação conjunta do controle postural por meio de plataformas de força e testes de sensibilidade cutânea dos pés em idosos com Doença de Alzheimer, sabe-se que a sensibilidade cutânea dos pés desempenha um papel crucial no controle postural de pessoas idosas (Ueda e Carpes, 2013). Para minimizar possíveis vieses decorrentes de interferências sensoriais, foi realizado um teste de sensibilidade cutânea dos pés.

O procedimento consistiu na aplicação de três estímulos com o estesiômetro nas regiões medial e lateral da articulação do tornozelo. Inicialmente, o paciente foi orientado sobre o teste, visualizando a aplicação do estesiômetro em seu antebraço, para que pudesse entender a sensação esperada. Em seguida, o paciente, sem olhar, foi instruído a relatar o momento em que começava a perceber a pressão. O examinador registrou a força mínima necessária para que a sensação fosse detectada, caracterizando o limiar de percepção.

### 5.3.9 Avaliação do controle postural em diversas condições de dupla tarefa

A plataforma de força é considerada o padrão ouro para avaliação do controle postural, pois permite a mensuração de diversos parâmetros em tempo real, como o centro de gravidade, ajustes posturais, perturbações, deslocamentos em diferentes direções e velocidade (Mesbah et al., 2017; Costa et al., 2018). Neste estudo, utilizou-se um banco de altura regulável, de modo a garantir que os quadris, joelhos e tornozelos das pessoas idosas ficassem em uma angulação de 90° (Lima et al., 2020), com os pés posicionados de forma simétrica aos quadris e joelhos (Termoz, et al., 2008; Andrade et al., 2013). Para padronizar a posição inicial, marcou-se previamente o local dos pés, sendo permitida a adaptação do posicionamento caso necessário para a execução da tarefa de se levantar.

**Figura 3.** Pista visual para posicionamento dos pés da pessoa idosa.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

A tarefa motora primária solicitada foi o ato de se levantar da posição sentada para em pé, fundamental para a realização das atividades básicas da vida diária em pessoas idosas, além de ser uma função frequentemente afetada nessa população, o que aumenta o risco de quedas (Silva et al., 2014; Van Schooten, et al., 2015; Fhon, et al., 2016; Sloot et al., 2020; Maris et al., 2024). O movimento de levantar-se foi analisado em quatro diferentes condições:

(a) **Tarefa simples** – realizada sem exigência de tarefa adicional, com os membros superiores cruzados sobre o tórax (Lima et al., 2020);

(b) **Dupla tarefa motora bimanual** – os participantes deveriam levantar-se segurando uma bandeja plástica (25 cm x 32 cm) contendo três copos plásticos vazios (4 cm de diâmetro, 90 gramas) não fixados (Lima et al., 2020), exigindo controle postural acrescido pela manipulação do objeto;

(c) **Dupla tarefa motora unimanual** – o movimento foi realizado segurando, com uma única mão, um copo plástico rígido adaptado contendo água (4 cm de diâmetro), primeiro com a mão dominante (D) e, posteriormente, com a mão não dominante (ND) (Lima et al., 2020), acrescentando a variável de controle de estabilidade assimétrica;

(d) **Dupla tarefa cognitiva** – os participantes deveriam levantar-se ao mesmo tempo em que realizavam a nomeação de uma figura apresentada em um monitor posicionado a 1 metro de distância, na altura dos olhos, imediatamente acionado por um sensor de pressão acoplado ao assento da cadeira, que detectava o início do movimento (Lima et al., 2020).

**Figura 4.** Imagem ilustrativa do posicionamento das condições de dupla tarefa-motora.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Cada condição foi realizada três vezes com o participante sem calçado, para evitar interferências na análise postural, sendo instruído a executar o movimento em uma velocidade confortável e autopreferida. Entre cada repetição, foi concedido um intervalo de um minuto para descanso. Durante toda a avaliação, um avaliador permaneceu ao lado do participante para garantir sua segurança.

Nas condições (a), (b) e (c), foi utilizado um alvo fixo posicionado a 1 metro de distância, na altura dos olhos, para padronizar o foco visual. A tarefa cognitiva consistiu

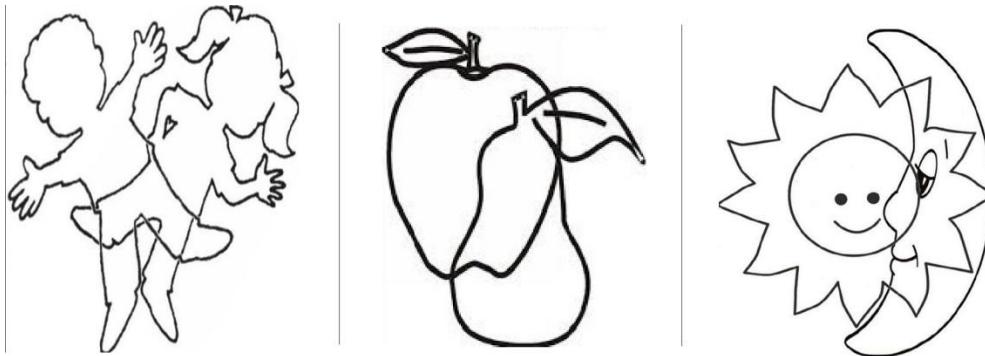
na apresentação de seis imagens, classificadas em Cognitivas Simples ( $n=3$ ) e Cognitivas Complexas ( $n=3$ ), organizadas aleatoriamente em quatro grupos diferentes para garantir que todos os participantes fossem expostos a ambos os níveis de dificuldade. A ordem de exibição dos grupos foi randomizada. Para as imagens Cognitivas Simples (Figura 3), a instrução foi nomear a figura exibida e sua respectiva cor. Já para as imagens Cognitivas Complexas (Figura 4), os participantes deveriam identificar as figuras sobrepostas presentes na imagem.

**Figura 5.** Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Simples).



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 6.** Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Complexa).



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Para a análise do movimento de se levantar, o ciclo do movimento foi segmentado em três fases distintas, baseando-se no comportamento da componente vertical da força de reação do solo ( $F_z$ ) (Kralj et al., 1990; Lima et al., 2020):

- **A fase de preparação (P1)** tem início quando há uma redução na  $F_z$  superior a 2,5%, indicando o reposicionamento dos pés na plataforma de força (T1), e seu término é marcado pelo pico máximo dessa força (T2).

- **A fase ascendente (P2)** se inicia no momento do pico da Fz e se encerra quando a força vertical se iguala ao peso corporal do participante (T3).

- **A fase de estabilização (P3)** tem início no instante em que a Fz corresponde ao peso corporal e finaliza quando a oscilação dessa força estabiliza-se dentro de uma variação de aproximadamente 2,5% do peso corporal (T4).

Para o registro de todas as tentativas em cada condição foi realizada uma ficha de coleta de dados que está no Apêndice IV dessa tese.

### 5.3.10 Análise cinética

Os dados gerados pela plataforma de força foram adquiridos pelo software BERTEC (Bertec Corporation, Columbus, OH, EUA). A análise dos dados seguiu uma rotina pré-estabelecida (Lima et al., 2020) no software MATLAB (MathWorks Inc., Natick, MA, EUA) para a extração das variáveis de interesse.

A normalização dos dados foi realizada com base no peso corporal dos participantes. A plataforma de força, por meio de células de carga, registrou a força aplicada nas direções médio-lateral (X), ântero-posterior (Y) e vertical (Z). A partir das medidas de força de reação ao solo (FRS) e do momento de força, foi determinada a variável Centro de Pressão (CoP).

Para a análise do controle postural foram derivadas dos dados do Centro de Pressão (CoP) registrados pela plataforma de força: i) A área de oscilação do CoP que reflete a amplitude das oscilações durante toda a execução da tarefa; ii) As velocidades ântero-posterior e médio-lateral do CoP que quantifica a rapidez das correções posturais nessas direções; iii) A amplitudes ântero-posterior e médio-lateral do CoP que permite uma compreensão mais detalhada das estratégias de controle postural adotadas pelos participantes.

### 5.3.11 Análise dos dados

Para a análise dos dados, foi calculada a média das três repetições de cada condição experimental (a), (b), (c) e (d), agrupadas por participante. As distribuições dos resultados foram comparadas dentro de cada parâmetro, tanto de forma global quanto em cada fase específica do experimento (P1, P2 e P3). A condição experimental foi considerada como variável nominal, enquanto os valores dos parâmetros medidos pela plataforma de força foram tratados como variáveis quantitativas.

Dado que a hipótese de normalidade foi rejeitada pelo teste de Shapiro Wilk, os dados foram padronizados por meio da transformação em Z-escore. Em seguida, foi aplicado o teste Analysis of Variance (ANOVA) one-way para comparar as distribuições dos valores das variáveis Amplitude ântero-posterior (AP), Amplitude médio-lateral (ML), Área do CoP, Velocidade AP e Velocidade ML entre as diferentes condições. Para identificar quais condições apresentaram diferenças estatisticamente significativas, utilizou-se o teste de Tukey, considerando especificamente o parâmetro Amplitude AP na fase P2.

#### **5.4. Resultados**

Participaram do estudo 24 pessoas idosas com DA. A tabela 1 aponta uma análise comparativa dos participantes entre os sexos [masculino (n=8) e feminino (n=16)] para variáveis sociodemográficas e clínicas.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas das pessoas idosas da pesquisa.

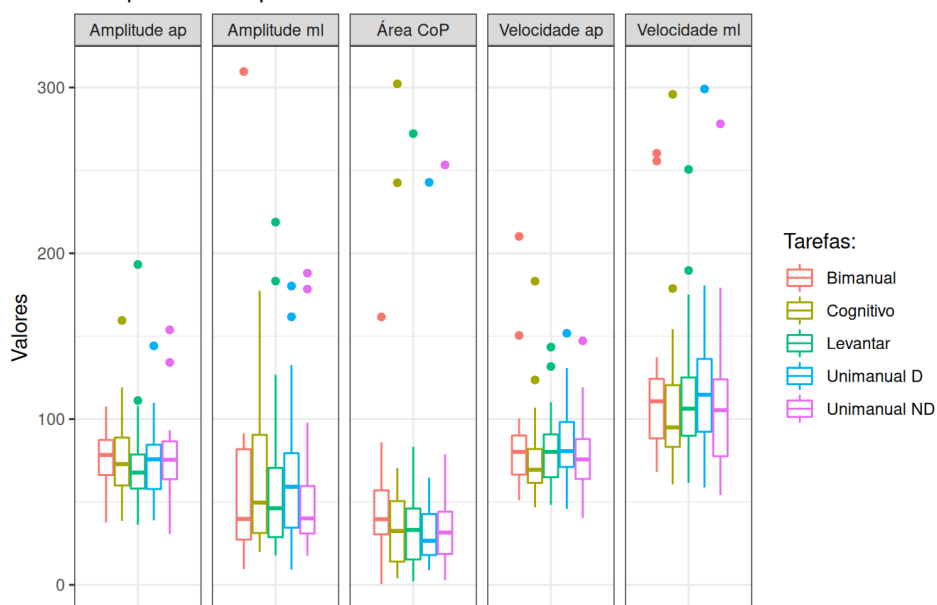
Variável	Participantes (n=24)
Sexofeminino (%)	16 (66,6)
Idade (anos)	77,9±6,3
Escolaridade (anos)	6,0±4,4
Etnia, n (%)	
Branco	21 (87,5)
Amarelo	0 (0,0)
Pardo	2 (8,3)
Preto	1 (4,2)
Número de medicamentos (um)	5,3±3,1
Número de quedas – últimos 12 meses (um)	1,5±5,1
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,7±3,3
ACE-R (0-100 <sup>#</sup> pontos)	48,2±12,7
BAF (0-18 pontos)	10,5±3,1
CDR (1/2) (%)	58,3/41,7
SL5x (segundos)	17,2±11,3

n: número;  $p \leq 0,05$ ; IMC: índice de massa corpórea; Kg: quilograma; m: metro; ACE-R: Addenbrooke's Cognitive Examination revised; BAF: Bateria de Avaliação Frontal; CDR: Clinical Dementia Rating scale; SL5x: teste de sentar e levantar de 5x.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Um total de 360 realizações válidas do ato de se levantar de uma cadeira, considerando todas as condições e as três execuções de cada uma, foi utilizado para as análises do controle postural. A média dos resultados de cada pessoa idosa em cada atividade foi calculada e segmentada nas três fases do ato de se levantar para as análises. As médias das variáveis de interesse foram apresentadas graficamente e estão ilustradas nas Figuras 5 e 6, considerando inicialmente o movimento de levantar-se como um todo e, em seguida, subdividido nas três fases do movimento, respectivamente.

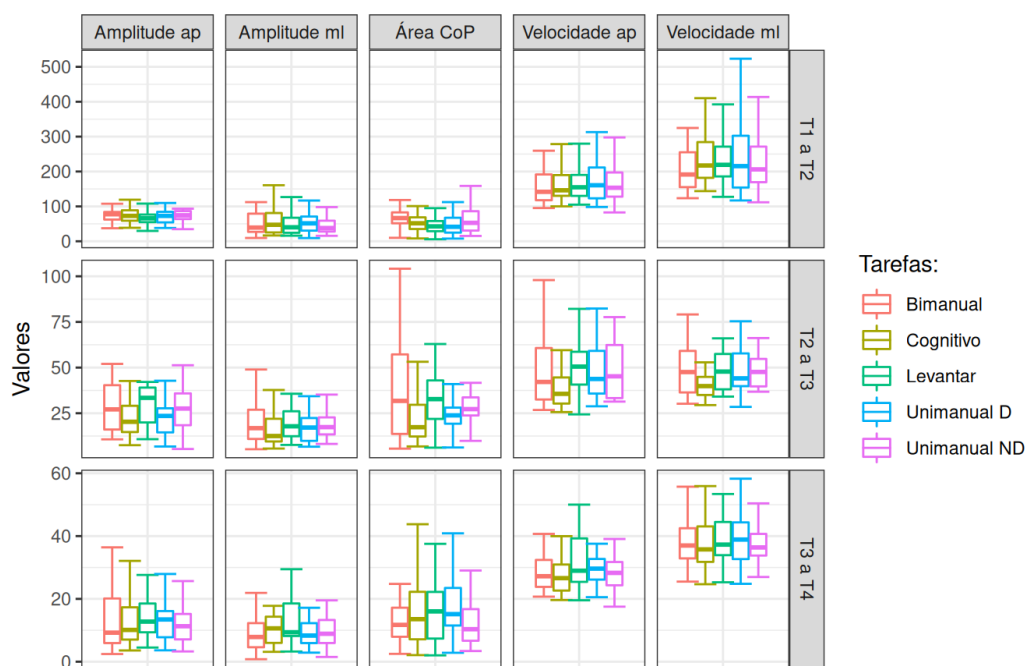
**Figura 7.** Comparativo das variáveis entre as tarefas durante o ato de se levantar.



AP: Antero-posterior; ML: Médio-lateral; CoP: Centro de Força; D: Dominante; ND: Não dominante.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 8.** Comparativo das variáveis entre as tarefas durante ato de se levantar subdivido nas três fases do movimento.



AP: Antero-posterior; ML: Médio-lateral; CoP: Centro de Força; D: Dominante; ND: Não dominante

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

A tabela 2 apresenta os efeitos das condições de dupla tarefa para as variáveis de oscilação postural divididas nas fases 1, 2 e 3 do ato de se levantar nas pessoas idosas com DA. A diferença estatística encontrada foi na amplitude Antero-posterior durante a fase ascendente (P2) entre as condições de tarefa simples (levantar-se) com a dupla tarefa motora unimanual dominante.

**Tabela 2.** Efeitos das condições de dupla tarefa para as variáveis de oscilação postural divididas nas fases 1, 2 e 3 do ato de se levantar.

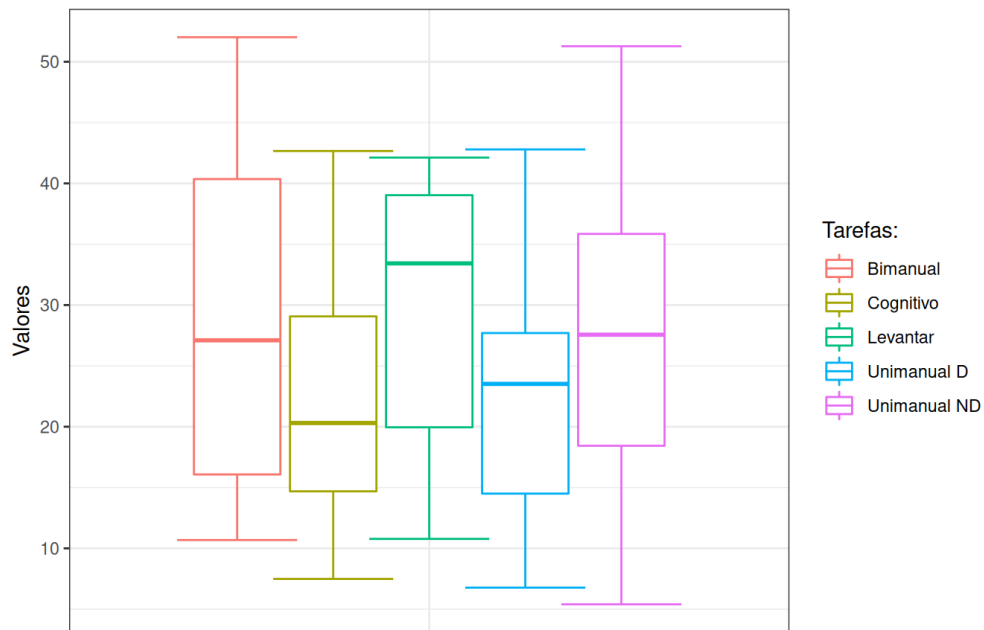
Parâmetro	Fase	Tarefa Simples	DT- motora unimanual - D	DT – motora unimanual - ND	DT – motora bimanual	DT - cognitiva	Effect size	Power	p
Ampl_AP	1	70,83±32,72	72,54±23	75,71±27,42	73,26±17,13	76,72±26,38	(-15,49,14,07)	0,35	0,94
	2	35,87±25,88*	22,23±8,96*	29,21±15,21	29,46±16,6	22,67±11,36	(-16,76,2,29)	0,99	<b>0,03</b>
	3	18,84±19,62	15,02±11,38	12,63±7,57	12,97±9,87	13,42±9,2	(-4,96,9,08)	0,40	0,39
Ampl_ML	1	55,48±46,92	59,46±42,09	53,09±45,06	49,19±29,82	61,65±42,78	(-13,61,34,16)	0,95	0,85
	2	29,36±37,14	18,44±10,52	20,75±13,74	25,11±23,57	16,97±11,08	(-19,1,5,74)	0,96	0,27
	3	18,85±23,55	13,23±13,77	10,35±6,13	12,32±16,46	17,22±28,01	(-10,05,11,87)	0,69	0,52
Área	1	66,95±86,51	56,75±59,73	71,76±64,56	71,15±46,93	75,14±88,18	(-55,26,19)	1,00	0,91
	2	46,54±57,61	25,98±13,84	31,99±18,03	39,24±30,21	22,79±15,84	(-31,34,4,83)	1,00	0,07
	3	24,67±34,38	19,34±14,63	13,35±10,35	15,09±11,26	17,2±12,86	(-6,59,15,08)	0,89	0,28
Vel_AP	1	170,31±55,27	187,09±92,57	168,86±61,75	185,4±147,24	173,67±66,39	(-50,42,53,8)	1,00	0,93
	2	66,03±60,29	51,15±22,88	51,15±24,61	53,86±33,32	41,53±19,44	(-22,93,17,51)	1,00	0,21
	3	39,51±31,61	31,58±9,89	30,96±10,26	36,22±37,13	44,19±82,37	(-29,39,20,1)	0,98	0,81
Vel_ML	1	254,49±114,44	272,71±166,83	247,32±126,76	248,98±180,21	251,79±110,24	(-57,79,105,25)	1,00	0,97
	2	78,31±105,4	59,08±39,45	60,47±56,93	63,98±56,7	47,83±28,6	(-41,01,31,21)	1,00	0,58
	3	51,2±47,97	40,11±10,16	37,91±6,81	52,22±68,01	64,93±136,51	(-53,11,28,9)	1,00	0,70

DT – Dupla tarefa; D – Dominante; ND – Não dominante;  $p \leq 0,05$ ; Ampl\_AP – Amplitude ântero-posterior; Ampl\_ML – Amplitudo médio-lateral; Vel\_AP – Velocidade ântero-posterior; Vel\_ML - médio-lateral.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

A figura 9 demonstra o comparativo da variável que apresentou diferença significativa entre a condição simples (somente o levantar) com a condição de Dupla tarefa – motora unimanual dominante durante a fase 2 do levantar-se.

**Figura 9.** Comparativo da variável Amplitude Antero-posterior na fase 2 do ato de se levantar entre todas as condições.



D: Dominante; ND: Não dominante.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

A avaliação qualitativa da atividade cognitiva da condição dupla tarefa – cognitiva (d) em relação aos acertos totais, acertos parciais e erros está representado no quadro 3. Para uma melhor apresentação dos resultados, os indivíduos foram divididos no estágio leve (CDR=1) e estágio moderado (CDR=2), de modo a observar o desempenho na realização do ato de se levantar na condição de dupla tarefa - cognitiva (d) em cada estágio da doença.

**Tabela 3.** Acertos totais, acertos parciais e erros da tarefa cognitiva durante a realização do levantar-se na condição (d).

	Imagens Simples			Imagens Complexas		
	CDR1 (n=14)	CDR2 (n=10)	Total (n=24)	CDR1 (n=14)	CDR2 (n=10)	Total (n=24)
Total de imagens projetadas após randomização (72 imagens)	17	13	30	25	17	42
Acertos totais	2 (11,8%)	0	2 (8,3%)	7 (28%)	5 (29,4%)	12 (28,6%)
Acertos parciais	15 (88,2%)	11 (84,6%)	26 (86,4%)	12 (48%)	7 (41,2%)	19 (45,2%)
Erros	0	2 (15,4%)	2 (8,3%)	6 (24%)	5 (29,4%)	11 (26,2%)

CDR: Clinical Dementia Ratio; CDR1: Doença de Alzheimer leve; CDR2: Doença de Alzheimer moderada.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Como a condição dupla tarefa – cognitiva (d) igualmente às outras condições eram realizadas três vezes, as pessoas idosas que apresentaram CDR1 (n=14) totalizaram 42 ações de se levantar da cadeira, e os participantes com CDR 2 (n=10) totalizaram 30 ações do levantar-se. Dentre o total de realizações foram computadas 17 tentativas do levantar que foram excluídas da análise por poder apresentar viés na realização da tarefa cognitiva – aparecimento da imagem com antecedência do levantar-se efetivo. Essas tentativas falhas estão descritas, divididas pelo grau de acometimento da DA na tabela 4.

**Tabela 4.** Tentativas falhas no ato de se levantar durante a condição (d) – Dupla tarefa Cognitiva.

	CDR1 (n=14)	CDR2 (n=10)	N total = 24
TOTAL de realizações efetivas	42	30	72
TOTAL de falhas ao levantar-se	10 (23,8%)	7 (23,3%)	17 (23,6%)

CDR: Clinical Dementia Ratio; CDR1: Doença de Alzheimer leve; CDR2: Doença de Alzheimer moderada.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Para completar o levantamento qualitativo da execução das diferentes condições de dupla tarefa, foi solicitado que a pessoa idosa, ao final da avaliação randomizada, relatasse qual tarefa ela tinha encontrado maior dificuldade. As respostas estão descritas na tabela 5.

**Tabela 5.** Autopercepção relacionada à dificuldade das pessoas idosas ao realizarem todas as condições de dupla tarefa (Tarefa simples, Dupla tarefa - Motora Unimanual, Dupla tarefa - Motora Bimanual, Dupla tarefa - Cognitiva).

Autopercepção	CDR1 (n=14)	CRD2 (n=10)	N total = 24
Nenhuma condição foi difícil	8 (57,1%)	4 (40%)	12 (50%)
Tarefa Simples mais difícil	3(21,4%)	0 (0)	3 (12,5%)
Dupla tarefa Motora Unimanual mais difícil	1 (7,1%)	1 (10%)	2 (8,3%)
Dupla tarefa Cognitiva mais difícil	1 (7,1%)	2 (20%)	3 (12,5%)
Todas as condições foram fáceis	0 (0)	2 (20%)	2 (8,3%)
Todas as condições foram difíceis	1 (7,1%)	1 (10%)	2 (8,3%)

CDR: Clinical Dementia Ratio; CDR1: Doença de Alzheimer leve; CDR2: Doença de Alzheimer moderada.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

## 5.5 Discussão

Nossa hipótese foi parcialmente confirmada. Acreditávamos que tarefas que demandam mais recursos atencionais e cognitivos impactariam significativamente a oscilação postural quando comparadas a tarefas simples em pessoas idosas com DA. No entanto, observamos que somente a condição de dupla tarefa motora unimanual dominante apresentou diferença significativa na amplitude ântero-posterior (AP) durante a fase ascendente (P2) do movimento de levantar-se.

Na DA, uma condição que por si só está associada a um risco aumentado de quedas, alterações na amplitude antero-posterior podem indicar dificuldades adicionais na gestão eficiente da mudança de posição do corpo, prejudicando a execução de tarefas cotidianas. O presente estudo demonstrou que, em indivíduos com Alzheimer, a amplitude antero-posterior tende a aumentar durante a realização de tarefas que envolvem assimetria no uso dos membros superiores, sugerindo uma perda na capacidade de controle e resposta postural. Este achado implica que, em atividades diárias como levantar-se da mesa enquanto segura um copo, os indivíduos com Alzheimer podem apresentar dificuldades significativas em manter a estabilidade postural.

A amplitude de oscilação nas direções médio-lateral e antero-posterior são variáveis fundamentais para avaliar a magnitude das oscilações do sistema postural, refletindo a distância do indivíduo em relação à sua base de apoio (Stelmach et al., 1989). Nesse contexto, a amplitude antero-posterior surge como um indicador crucial do controle postural. Considerando que a transição do ato de se levantar de uma cadeira ocorre predominantemente no plano sagital, uma maior oscilação neste plano, representada pela amplitude antero-posterior, pode sinalizar uma maior oscilação e inferir, parcialmente, em um risco elevado de quedas durante essa transição.

Ademais, outro resultado observado é relevante para a aplicabilidade clínica: os voluntários apresentaram maior número de erros na tarefa cognitiva simples (identificação de objeto e cor) em relação à tarefa mais complexa (identificação de objetos interligados).

Entretanto, considerando que algumas das tarefas impuseram uma maior demanda cognitiva, ainda era esperado que a tarefa cognitiva simples resultasse em maior instabilidade postural. Afinal, a exigência de realocação de recursos cognitivos durante realização de dupla tarefa para pessoas idosas com DA pode ser mais desafiadora em relação ao controle postural (Sui et al., 2022). Visto que a reserva cognitiva atua como um mecanismo compensatório para sustentar a função e minimizar os sintomas e a incapacidade (Stern et al., 2023), à medida que a doença de Alzheimer (DA) progride e a reserva cognitiva diminui, os comprometimentos tornam-se mais evidentes, aumentando a dependência dos pacientes e sobrecarregando familiares e cuidadores devido à perda da capacidade de autocuidado nas atividades básicas da vida diária (Van den Kieboom, et al., 2020; Brucki, et al., 2022; Tay, et al., 2025).

Essas hipóteses atuais eram embasadas por estudos como o de Huxhold e colaboradores (2006), que analisou os efeitos da demanda cognitiva em conjunto com o foco da atenção e

sugeriram que adultos jovens e idosos sem comprometimento cognitivo podem melhorar o controle postural ao executar tarefas cognitivas simples, pois são capazes de desviar a atenção do controle postural, sem interferir nas oscilações posturais, enquanto tarefas cognitivas mais complexas tendem a sobrecarregar os recursos atencionais, resultando em prejuízo postural.

Contudo, uma revisão sistemática e meta-análise (Salihu, et al., 2022) investigou como a complexidade das tarefas cognitivas afeta o controle postural durante tarefas duplas em pessoas sem comprometimento cognitivo. Os resultados sugeriram que a complexidade da tarefa cognitiva pode não ser o único determinante do controle postural durante a realização de tarefas duplas; fatores como a idade dos participantes e o desafio imposto pela tarefa postural também desempenham papéis significativos. Esses achados se complementam com nossos resultados qualitativos, pois destacam a importância de considerar múltiplos fatores, incluindo a definição clara da complexidade das tarefas cognitivas, ao avaliar o impacto das tarefas duplas no controle postural.

Ao considerar pessoas idosas com comprometimento cognitivo, Manckoundia et al. (2006) comparou indivíduos com DA e pessoas idosas sem prejuízo cognitivo ao realizarem tarefas posturais estáticas associadas a tarefas cognitivas (memória e linguagem) e demonstraram que pessoas idosas com DA apresentam maior instabilidade postural durante a dupla tarefa, além de pior desempenho na tarefa cognitiva quando comparados à pessoas idosas sem comprometimento cognitivo. Por outro lado, Andrade et al. (2014) avaliou o controle postural de pessoas idosas com Doença de Alzheimer e Doença de Parkinson (DP) sob condições de dupla tarefa e observaram que pessoas idosas com DA apresentam uma estratégia distinta de controle postural ao realizarem duas tarefas simultaneamente, focando mais no controle postural e negligenciando a tarefa cognitiva sem afetar significativamente o controle postural. Resultado esse parcialmente similar ao do presente estudo, o qual encontrou diferença significativa na condição de assimetria dos membros superiores apresentando certo déficit no controle postural, porém corroborou com a negligência da tarefa cognitiva ao serem expostos a uma dupla tarefa – cognitiva.

Reforçando esses achados, a revisão sistemática de Mesbah et al. (2017) revisou a literatura sobre o controle postural em pessoas idosas com DA. Os autores exploram como a DA afeta o equilíbrio e a postura dos indivíduos comparando com pessoas idosas sem a doença e, por fim, consolidam esses achados anteriores. Os estudos revisados indicam que indivíduos com Alzheimer apresentam maiores dificuldades em realizar tarefas cognitivas enquanto mantêm o equilíbrio, como levantar de uma cadeira ou caminhar enquanto resolvem tarefas de memória ou atenção. No entanto, a revisão também discute que pessoas idosas com DA apresentam um padrão peculiar de resposta à dupla tarefa, caracterizado por uma menor alteração do controle postural, devido a uma priorização dos processos motores em detrimento das demandas cognitivas. Esse comportamento pode estar relacionado ao mecanismo de compensação neural, no qual regiões cerebrais responsáveis pela execução de funções motoras, como os gânglios da base, podem ser

ativadas de forma mais intensa, enquanto as áreas envolvidas no processamento cognitivo, como o lobo frontal, são afetadas pela degeneração da DA, comprometendo funções executivas e de memória. Mesbah e colaboradores (2017) sugerem que a alteração do controle postural nesses indivíduos pode ser mediada por essa ativação desbalanceada das redes cerebrais.

Os escores médios da amostra na Bateria de Avaliação Frontal (BAF) ( $10,5 \pm 3,1$  do total de 18 pontos esperados na escala) e na Avaliação Cognitiva de Montreal (ACER) ( $48,2 \pm 12,7$  do total de 100 pontos esperados na escala) indicam um nível de comprometimento cognitivo que pode justificar o achado qualitativo de que, embora apenas 12,5% das pessoas idosas tenham relatado percepção de dificuldade na condição de dupla tarefa cognitiva, houve, de forma geral, uma maior negligência na execução dessa condição. Isso é evidenciado pelo fato de que apenas 8,3% dos participantes obtiveram acertos completos na tarefa cognitiva simples, enquanto um percentual superior (28,6%) alcançou acertos totais na tarefa cognitiva complexa.

Esse achado é particularmente relevante, pois esperava-se que a tarefa cognitiva simples (nomear um objeto e sua cor) demandasse menos recursos cognitivos do que a tarefa cognitiva complexa (nomear dois objetos interligados). No entanto, os resultados sugerem que a complexidade pode ter sido influenciada pela forma como as informações foram solicitadas. Enquanto a tarefa simples exigia a nomeação de um objeto acompanhada da sua cor, a tarefa complexa requeria apenas a nomeação de dois objetos, o que pode ter modulado a carga cognitiva de maneira distinta da expectativa inicial. Assim, esses achados destacam a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre os fatores que impactam a complexidade de tarefas no desempenho em dupla tarefa em pessoas idosas com comprometimento cognitivo.

Complementando esse ponto, o estudo de Papegaji et al. (2017) explora os correlatos neurais da dupla tarefa motora-cognitiva e sugere que a ativação de diferentes áreas cerebrais em pessoas idosas pode explicar as variações na performance postural. Os autores destacam que, durante tarefas que exigem a execução simultânea de demandas motoras e cognitivas, há uma sobrecarga das redes cerebrais. Em jovens, a ativação cortical se distribui de forma mais equilibrada entre as áreas responsáveis pelo controle motor e pelas funções cognitivas, como o córtex pré-frontal e o córtex parietal. No entanto, em pessoas idosas, especialmente aqueles com comprometimento cognitivo, a ativação do córtex pré-frontal e das áreas parietais, que são essenciais para funções executivas e de atenção, tende a ser reduzida.

Em contrapartida, as áreas subcorticais, como os gânglios da base, mostram uma ativação maior para compensar o declínio das funções cognitivas, priorizando os processos motores em detrimento dos cognitivos. Isso poderia explicar por que, em algumas situações, as pessoas idosas com DA conseguem manter o controle postural ao focar mais no controle motor, enquanto as tarefas cognitivas são negligenciadas. A ativação aumentada das regiões motoras, como os gânglios da base, pode favorecer a estabilização postural em detrimento da execução da tarefa cognitiva, resultando em uma redução da instabilidade postural que, de outra forma, seria

esperada devido ao impacto cognitivo. Por fim, os autores sugerem que essa ativação desbalanceada das regiões cerebrais, particularmente a ênfase nas redes motoras, pode ser um mecanismo compensatório, explicando por que algumas pessoas idosas com DA, mesmo com comprometimento cognitivo avançado, apresentam melhor desempenho na tarefa motora simultânea (Papegaji et al., 2017).

Estudos biomecânicos que estudaram o ato de se levantar em pessoas idosas com e sem DA indicam que a oscilação postural durante o movimento de levantar-se é influenciada por padrões de ativação muscular e distribuição da carga corporal (Manckundia et al., 2006b; Pelicione, et al., 2015). Manckundia e colaboradores (2006b) observaram que o movimento de se levantar para pessoas idosas com DA é menos eficiente devido a dificuldades na coordenação motora. Além disso, os autores perceberam que o controle do equilíbrio pode ser mais desafiador devido ao comprometimento da capacidade de integrar informações sensoriais (visão, propriocepção) com as respostas motoras adequadas juntamente com possíveis diminuição da força muscular, perda de flexibilidade e alterações no controle postural tornam o levantamento mais lento e instável. O estudo sugere que déficits cognitivos (como dificuldades de atenção, memória e tomada de decisão) interferem nas estratégias motoras que os indivíduos com Alzheimer usam para realizar o movimento de levantar.

Complementando o entendimento da cinemática e cinética do levantar-se realizado por pessoas idosas, Pelicione e colaboradores (2015) sugerem que devido à diminuição da força muscular, as forças de reação do solo (quando os pés empurram para baixo) são mais fracas e mal distribuídas. Além disso, as pessoas mais velhas podem apresentar movimentos mais lentificados e com menor amplitude já caracterizando certo comprometimento no controle postural nesse ato de se levantar de uma cadeira. Contudo, ambos os estudos (Manckundia et al., 2006b; Pelicione, et al., 2015) fornecem uma visão complementar de como os fatores biomecânicos influenciam o movimento de se levantar em pessoas idosas, com um enfoque mais acentuado nas dificuldades de coordenação motora e controle postural, principalmente em pessoas idosas com DA.

No presente estudo, avaliamos o controle postural em diferentes condições de dupla tarefa no ato de se levantar de uma cadeira em pessoas idosas com DA (tarefa simples; dupla tarefa – motora bimanual, unimanual dominante e não dominante; dupla tarefa - cognitiva). A diferença significativa na amplitude AP apenas na dupla tarefa motora unimanual dominante fortalece a negligência da tarefa cognitiva e direcionamento da

atenção à tarefa motora, bem como, sugere um impacto mais pronunciado do uso assimétrico dos membros superiores no controle postural.

Esses achados podem avançar no conhecimento sobre o controle postural de pessoas idosas com DA em relação às demandas cognitivas da complexidade da dupla tarefa, às estratégias motoras que os indivíduos com Alzheimer usam para realizar o movimento de se levantar, bem como entender quais são as dificuldades de coordenação motora desses indivíduos. Essas informações são cruciais para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação para melhorar a funcionalidade e reduzir o risco de quedas em pessoas idosas com DA.

Entre os pontos fortes deste estudo, destaca-se a confirmação diagnóstica médica da Doença de Alzheimer realizada pela equipe de pesquisadores, garantindo maior precisão na caracterização da amostra. Além disso, a adaptação das avaliações do controle postural por meio da plataforma de força – instrumento considerado padrão-ouro – a qual permitiu que pessoas idosas com DA nos estágios leve e moderado compreendessem melhor os comandos verbais e realizassem as tarefas propostas com menor viés.

Por outro lado, algumas limitações devem ser reconhecidas. A ausência de um grupo controle composto por indivíduos sem comprometimento cognitivo restringe o avanço no conhecimento sobre possíveis comparações do comportamento do controle motor entre pessoas com condições diferentes. Estudos futuros podem explorar essa questão comparando grupos com e sem DA, estratificados por faixa etária, para elucidar melhor os impactos específicos da dupla tarefa no controle postural e o envelhecimento. Além disso, o número de participantes por estágio da doença não permitiu uma análise estatística robusta para comparar separadamente os grupos com DA leve e moderada. Essa limitação impediu a investigação aprofundada sobre possíveis diferenças progressivas no controle postural ao longo da evolução da doença, restringindo-se a análises qualitativas. Pesquisas futuras podem fornecer evidências mais detalhadas sobre como a progressão da doença impacta o controle postural sob condições de dupla tarefa.

Adicionalmente, a eficácia do programa domiciliar de exercícios na melhora do controle postural sob condições de dupla tarefa não foi observada de maneira significativa, o que sugere que intervenções futuras poderiam explorar protocolos ainda mais específicos, incorporando treinos direcionados para a transição do ato de se levantar e desafios motores mais próximos das demandas do cotidiano.

Dessa forma, este estudo avança significativamente na compreensão da relação entre controle postural, dupla tarefa e Doença de Alzheimer, oferecendo subsídios

importantes para a reabilitação dessa população. No entanto, os achados reforçam a necessidade de investigações contínuas que aprofundem o impacto da doença em diferentes fases, aprimorem as estratégias de intervenção e contribuam para o desenvolvimento de diretrizes mais eficazes na prevenção de quedas e na promoção da funcionalidade de pessoas idosas com DA.

## **5.6 Conclusão**

Nosso estudo sugere que a dupla tarefa motora unimanual dominante pode impactar o controle postural, enquanto as demais condições de dupla tarefa não apresentaram efeitos significativos. Ademais, o desempenho cognitivo foi influenciado por mecanismos possivelmente relacionados à alocação de recursos atencionais e à avaliação da complexidade da dupla tarefa. Os achados reforçam a necessidade de estratégias terapêuticas que considerem a interação entre cognição e equilíbrio na Doença de Alzheimer, incluindo intervenções que otimizem a capacidade funcional por meio do treinamento motor-cognitivo.

## 6. Estudo 2

Efeitos do programa de exercícios físicos domiciliares (AD-HOMEX) no controle postural ao levantar-se de uma cadeira em situações de dupla tarefa em pessoas idosas com doença de Alzheimer: um ensaio clínico randomizado e controlado.

**Autores:** Danielle Chagas Pereira da Silva Costa, Wildja Lima Gomes, Natália Oiring de Castro Cezar, Bruna Barreiros Anzolin, Tamires de Cássia Oliva Langelli, Marcos Paulo Braz de Oliveira, Andréa Rodrigues de Amorim Molina, Maria Jasmine Gomes da Silva e Larissa Pires de Andrade.

**Baseado no manuscrito Submetido no Periódico:** Journal of the American Geriatrics Society (Anexo V)

ISSN: 1532-5415

**Ano de submissão:** 2025

**Fator de impacto:** 4.3

**Highest percentile:** 90%

**Versão em português com tabelas e figuras**

### 6.1 Resumo

**Introdução:** Pessoas idosas com Doença de Alzheimer (DA) apresentam alto risco de quedas que pode ser explicado pela instabilidade postural ao realizar duas tarefas simultaneamente. Este estudo verificou o efeito de um programa de exercício físico domiciliar (AD-HOMEX) no controle postural no ato de se levantar de uma cadeira em condições de dupla tarefa (DT). **Métodos:** Foram avaliadas 25 pessoas idosas com DA e randomizadas em Grupo Intervenção (GI) e Grupo Controle (GC). Os exercícios domiciliares exploraram multimodalidades como força, equilíbrio e DT. Foram avaliadas as condições: (a) Tarefa simples - levantar-se; (b) DT - motora bimanual; (c): DT - motora unimanual dominante e não-dominante; e (d): DT - cognitiva. A variável analisada, Área de deslocamento do Centro de Pressão, foi avaliada pela plataforma de força BERTEC 400 no momento inicial e após 16 semanas de aplicação do programa AD-HOMEX. Os dados foram processados pelo software MATLAB e analisados pelo programa estatístico SPSS para verificar a interação entre grupos e momentos através de modelos lineares

mistos com interseções (MANOVA). **Resultados:** Após 16 semanas houve cinco perdas amostrais no GC e três no GI, totalizando GC=12 e GC=13 para análise. Houve alta aderência ao treinamento (81,25%) e às sessões (92,3%), porém não houve diferença significativa entre os grupos (GC e GI) ou entre os momentos de avaliação (M1 e M2) no controle postural para nenhuma das condições de dupla tarefa avaliadas. **Conclusão:** O programa AD-HOMEX é uma abordagem de alta aderência de pessoas idosas com DA, porém ajustar a especificidade dos exercícios é necessário para analisar os efeitos do programa sob o controle postural em diferentes condições de complexidade de dupla tarefa.

**Palavras-chave:** Doença de Alzheimer; Dupla tarefa; Controle Postural. Envelhecimento.

## 6.2 Introdução

A incidência de demências, como a Doença de Alzheimer (DA), atingiu aproximadamente 50 milhões de pessoas no mundo (Costa et al., 2019; OMS 2022), com números cada vez mais expressivos no Brasil nas últimas décadas, refletindo em altas taxas de incapacidade, dependência, comorbidades e até mortalidade (GBD 2022). Sabe-se que o comprometimento inicial inerente da doença é o prejuízo nas funções cognitivas, como a memória, a linguagem e o raciocínio (Alzheimer's Association, 2024), entretanto pesquisas apontam que ocorrem déficits nos componentes físicos da capacidade funcional com acentuação no risco de quedas, mesmos nos estágios iniciais da doença (Manckoundia et al., 2006a; Coelho et al., 2012; Piovesan et al., 2015; Mesbah et al., 2017) com redução da velocidade de marcha (Coelho et al., 2012; Cedervall et al., 2014; Andrade et al., 2014; Gras et al., 2015; Bassani et al., 2017) e instabilidade do controle postural (Manckoundia et al., 2006a; Andrade et al., 2014;).

Simultaneamente a isso, diversos estudos corroboram para o fundamento de que pessoas idosas com comprometimento cognitivo apresentam prejuízos mais acentuados na realização de dupla tarefa, tanto no desempenho motor, como na performance cognitiva (Perrochon et al., 2013; Bridenbaugh et al., 2015; Borges et al., 2015; Macaulay et al., 2017). Nesse mesmo contexto, foram encontrados somente dois estudos que utilizaram um instrumento mais sofisticado, como a plataforma de força, para investigar o efeito da realização de duas tarefas simultâneas com uma tarefa primária voltada ao controle postural estático (ortostatismo) em pessoas idosas com DA; (Manckoundia et al., 2006a; Andrade et al., 2014). Ademais, essas pesquisas, de corte transversal, utilizaram

somente um tipo de tarefa cognitiva associada contagem regressiva (Andrade et al., 2014) e memória (Manckoundia et al., 2006a).

Considerando controle postural e risco de quedas nessa população, o ato de se levantar de uma cadeira parece ser um dos principais movimentos que se apresenta limitado podendo comprometer a independência funcional de pessoas idosas (Silva et al., 2014; Sloop et al., 2020; Kruk et al., 2021a). Os riscos de quedas envolvendo essa atividade podem ser explicados pela diminuição da força e da potência muscular decorrentes do envelhecimento (Kruk et al., 2021b). Paralelamente, o exercício físico vem sendo amplamente estudado como forma de investigar intervenções não farmacológicas capazes de amenizar o impacto dos efeitos cognitivos e motores nas pessoas idosas com demência ao realizarem duas tarefas simultaneamente (Santos et al., 2013; Flodgren et al., 2016; Karssemeijer et al., 2017; Ströhle et al., 2018; Maia et al., 2019).

Contudo, dos estudos que investigaram protocolos de tratamentos domiciliares para pessoas com DA (Teri et al., 1998; Teri et al., 2003; Steinberg et al., 2009; Cyarto et al., 2010; Pitkala et al., 2010; Santos et al., 2013; Maia et al., 2019), não foi encontrado estudos que tenha analisado o efeito do exercício no controle postural em uma transferência fundamental para a sua independência e é uma das atividades mais afetadas em indivíduos com doenças neurológicas como o ato de levantar de uma cadeira (Silva et al., 2014; Sloop et al., 2020). Além disso, há carência na literatura sobre pesquisas que envolvam pessoas idosas brasileiras com DA, expressando a dificuldade dos profissionais de saúde de colocar em prática protocolos que contam com tamanha especificidade (BRASIL, 2003; BRASIL, 2022).

Assim, com o intuito de fornecer informações para aumentar o conhecimento, o objetivo deste estudo é verificar o efeito de um programa de exercício físico no ambiente domiciliar (AD-HOMEX), baseado em exercícios multimodais, no controle postural durante a transição do levantar-se de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Alzheimer nas fases leve e moderada. A hipótese do presente estudo é que o programa AD-HOMEX seja capaz de melhorar o controle postural durante o ato de se levantar de uma cadeira em situações de dupla tarefa de pessoas idosas com a Doença de Alzheimer.

## **6.3 Métodos**

### **6.3.1 Desenho do Estudo e Procedimentos Éticos**

Este estudo é um ensaio clínico controlado e randomizado que integra Programa multimodal de exercícios domiciliares para pessoas idosas com DA(AD-HOMEX) (Cezar et al., 2021a). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar (CAAE:89476318.0.0000.5504) (Anexo I) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-2mhvzv). Os cuidadores responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice I).

### **6.3.2 Participantes**

Para determinar o tamanho da amostra foi utilizado o software GPower (versão 3.1.9.7), tomando como base os parâmetros descritos por Andrade et al. (2013). A análise estatística selecionada foi a Multivariate Analysis of Variance (MANOVA), com tamanho de efeito médio ( $f = 0,5$ ), nível de significância de 0,05 e poder estatístico de 0,80 (grande), conforme recomendado para evitar erros do tipo II. De acordo com o cálculo realizado no GPower, o tamanho da amostra foi de 34 participantes.

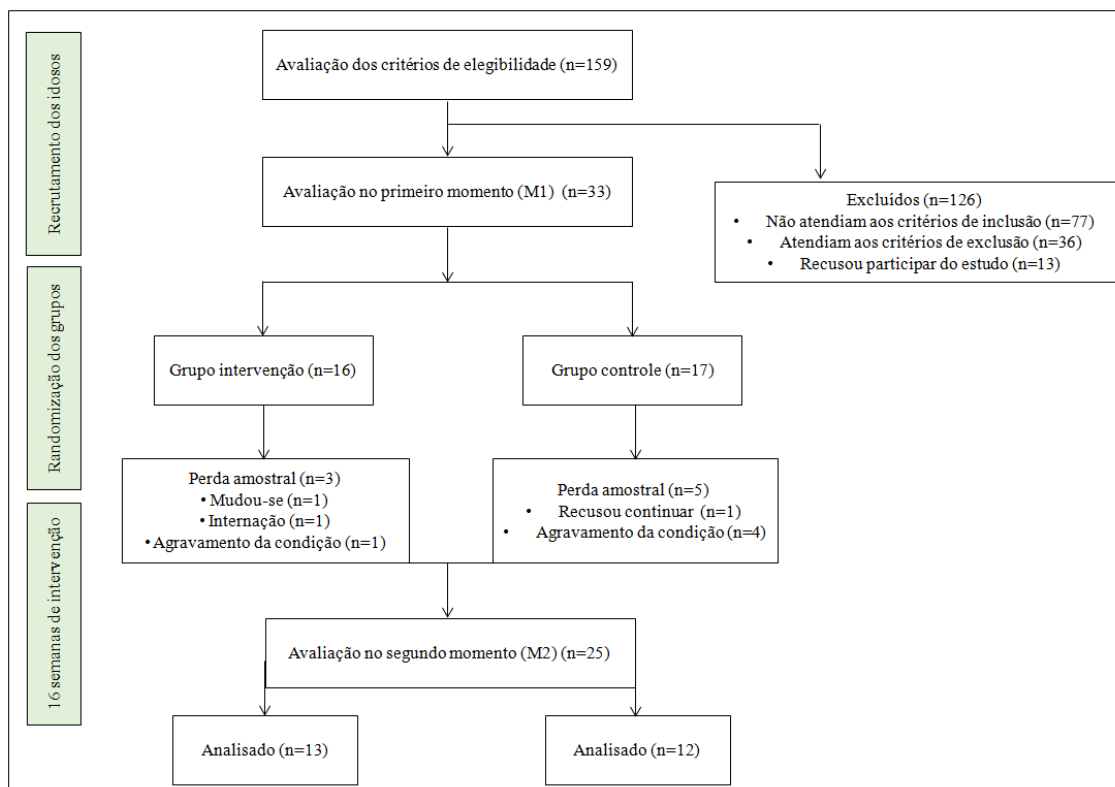
### **6.3.3 Recrutamento, Critérios de Inclusão e Exclusão**

Os sujeitos foram recrutados por meio de panfletos, cartazes, meios digitais e canais de comunicação. Pessoas idosas não institucionalizadas e com idade igual ou superior a 65 anos compunham os critérios de elegibilidade do estudo. Os critérios de inclusão foram: i) pessoas idosas com confirmação diagnóstica pela equipe de pesquisadores liderada pelo Prof. Dr. Francisco Asis de Carvalho do Vale (FACV) por meio do DSM-IV (APA 2013) e classificadas com Doença de Alzheimer leve ou moderada de acordo com o Clinical Dementia Rating (CDR 1 ou 2, respectivamente) (Montaño et al., 2005; Morris et al., 1993); ii) capazes de sentar e levantar de uma cadeira pelo menos 5 vezes sem apoio das mãos; iii) disponibilidade para participar das avaliações e intervenções propostas. Foram inelegíveis do estudo indivíduos com sequela motora decorrente de acidente vascular cerebral (AVC), presença de outras doenças neurológicas que interferissem na cognição e/ou mobilidade, comprometimento funcional ou sensorial que impedisse a aplicação dos testes padronizados e qualquer doença cardiovascular ou infecciosa presente na lista de contraindicações absolutas (British et al., 2002). Por fim, como critério de exclusão foi considerado o déficit motor na realização da transição do ato de levantar de uma cadeira em alguma das condições comprometendo a segurança da pessoa idosa e aumentando o risco de quedas. Após a confirmação da inclusão do indivíduo no estudo, o mesmo teve sua função cardíaca avaliada através do exame de

Eletrocardiograma em parceria com uma equipe de cardiologia coordenada pela Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Meliza Goi Roscani (MGR).

Inicialmente, havia 159 pessoas idosas elegíveis para participarem do estudo. Destes, 25 preencheram os critérios de inclusão. A figura 2 ilustra o fluxograma dos participantes em relação a alocação dos voluntários nos grupos.

**Figura 1.** Diagrama CONSORT



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

### 6.3.4 Processo de Randomização e Alocação dos Grupos

As pessoas idosas com DA foram randomizadas em dois grupos (intervenção – GI – e controle - GC), com taxa de alocação de 1:1, de acordo com o plano de randomização em blocos gerado pelo site ([www.randomization.com](http://www.randomization.com)), transcrita em envelopes pardos, individuais e lacrados. O sorteio foi realizado por um indivíduo independente do projeto e os envelopes foram abertos após a primeira avaliação, sendo cegados pelo avaliador. Os pesquisadores que avaliaram os voluntários foram mascarados para a alocação do grupo.

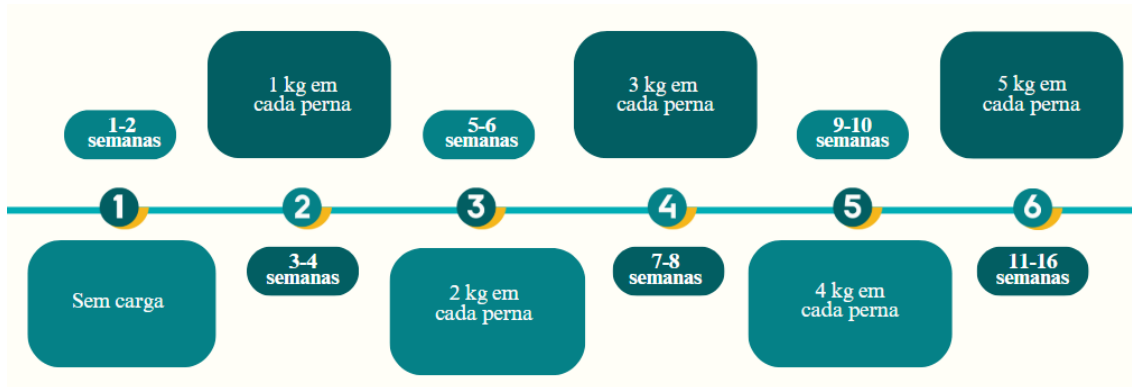
Os participantes do GC foram orientados a manter suas atividades habituais e receberam ligações quinzenais para manutenção do vínculo e acompanhamento de sua saúde.

### 6.3.5 Programa de Intervenção domiciliar para pessoas idosas com doença de Alzheimer (AD-HOMEX)

Para participação no programa AD-HOMEX os voluntários do GI realizaram uma semana de familiarização. Na semana seguinte, os voluntários iniciaram o programa, com duração de 16 semanas, composto por exercícios funcionais, de fortalecimento, equilíbrio, resistência aeróbia e dupla tarefa cognitiva e motora. Todas as sessões foram realizadas no domicílio da pessoa idosa, três vezes por semana, em dias não consecutivos, com duração de 60 minutos por sessão.

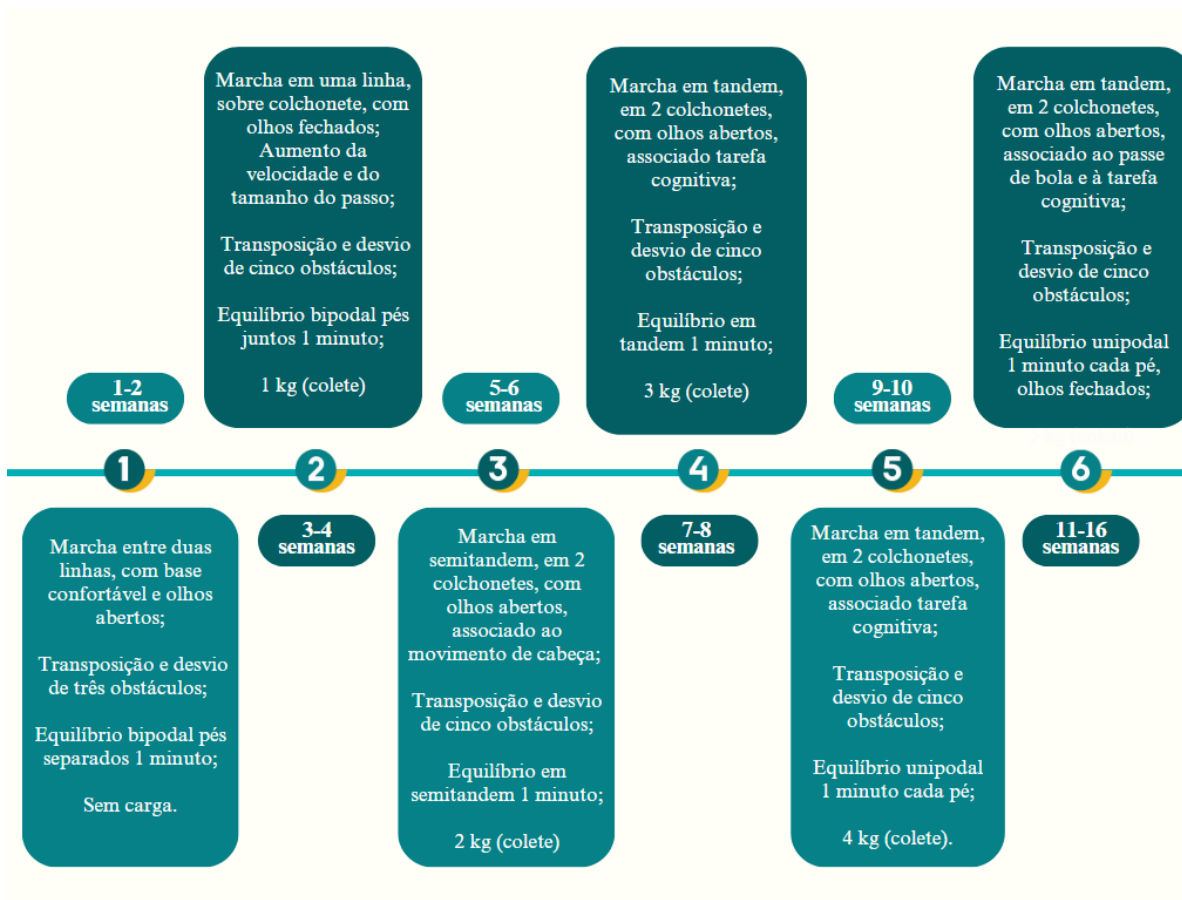
Embora o protocolo previsse um aumento progressivo de carga a cada seis sessões (duas semanas) (Figuras 2 e 3), ele foi adaptado considerando a individualidade da pessoa idosa, levando em conta a tolerância auto-relatada pelo participante, seu bem-estar (ausência de relato de dor e fadiga) e a qualidade de execução do exercício. Cada voluntário realizou o tratamento com o mesmo fisioterapeuta, garantindo a formação de vínculo durante toda a intervenção.

**Figura 2.** Proposta de progressão do treinamento de força durante as 16 semanas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2025.

**Figura 3.** Proposta de progressão do treinamento de equilíbrio durante as 16 semanas.



Fonte: Elaborado pela própria autora, 2025.

As sessões passaram por uma fase de aquecimento global (sete minutos), seguida de exercícios de força e equilíbrio (45 minutos) e terminaram com uma fase de desaquecimento (oito minutos).

O treino de força incidiu sobre os principais músculos dos membros inferiores com resistência pela gravidade e/ou caneleiras. Foram padronizadas três séries de 12 repetições para cada exercício. O treino de equilíbrio consistiu em exercícios semi-estáticos, transferência de peso estática e dinâmica, marcha em tandem, em superfícies instáveis e transposição e/ou desvio de obstáculos. O controle dos estímulos sensoriais (visão e tátil) e da base de apoio também foi dosado. A dupla tarefa foi adicionada somente nessa etapa dos exercícios. Os comandos verbais foram dados por meio de frases curtas e diretas, para facilitar sua compreensão. Maiores informações do programa de intervenção domiciliar podem ser vistas no artigo do protocolo Cezar et al., 2021a.

Os equipamentos utilizados foram: caneleira, bola, colchonetes, step, cones coloridos, frequencímetro, venda de olho, sacolas e colete. A figura 4 ilustra os materiais utilizados durante o programa de intervenção. Houve a preocupação dos pesquisadores em utilizarem materiais de baixo custo e que são utilizados por fisioterapeutas no ambiente domiciliar.

**Figura 4.** Ilustração dos materiais utilizados durante o programa AD-HOMEX.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2025.

Durante todas as sessões, o fisioterapeuta aferia a pressão arterial dos sujeitos e registravam todos os procedimentos realizados nas sessões, por meio de um diário de acompanhamento mensal (Apendice II). Bem como, através de ligações telefônicas anotava a condição de saúde das pessoas idosas do Grupo Controle em um diário de acompanhamento quinzenal (Apêndice III).

A figura 5 ilustra alguns momentos das sessões realizadas no ambiente domiciliar de diversas pessoas idosas (GI).

**Figura 5.** Momentos de atendimentos à pessoa idosa ao realizar o AD-HOMEX.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2025.

### 6.3.6 Procedimentos das avaliações

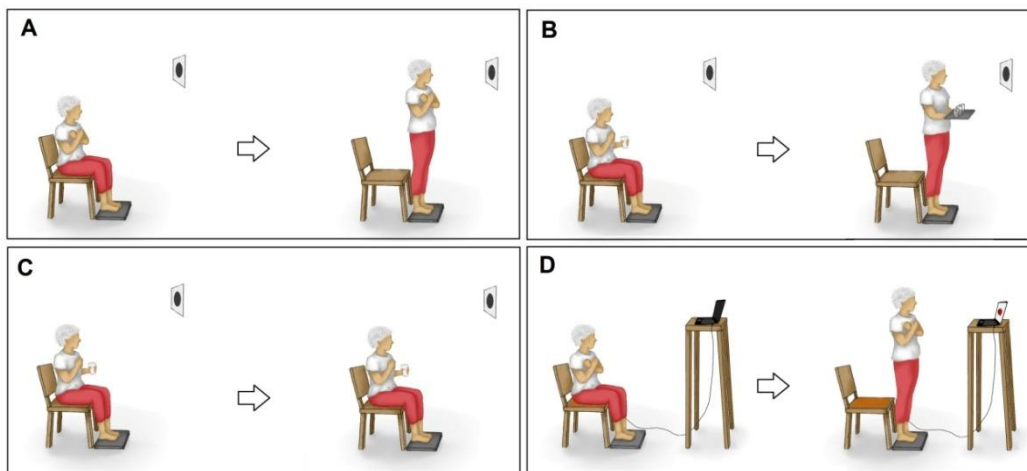
As avaliações foram realizadas em dois momentos (M1 e M2) no Laboratório de Pesquisa e Saúde do Idoso (Lapesi) e Laboratório de Análise do Desenvolvimento Infantil (LADI), ambos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Os participantes da pesquisa foram orientados a usar roupas confortáveis e calçados normalmente fechados, a se alimentar com pelo menos uma hora de antecedência, a não realizar atividade física vigorosa no dia anterior e a trazer aparelhos auditivos e/ou óculos, se necessário.

A anamnese (Apêndice IV) foi respondida pelos cuidadores em relação a pessoa idosa e o cuidador e/ou familiar obrigatoriamente deveria ser alguém que passava pelo menos metade do dia com a pessoa idosa, no mínimo quatro vezes por semana. Para os dados de caracterização da amostra em relação às funções cognitivas, foi aplicado o Addenbrooke's Cognitive Examination - Revised (ACER) (Mathuranath et al., 2000; Carvalho e Caramelli, 2007) (Anexo III).

### 6.3.7 Avaliação do Controle Postural

Para avaliar o controle postural no ato de se levantar de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa, foi utilizada uma plataforma de força do tipo BERTEC 400 (EMG System do Brasil®), uma cadeira com ajuste de altura, de modo que os quadris, joelhos e tornozelos das pessoas idosas ficassem inicialmente em um ângulo de 90° e com os pés afastados simetricamente aos joelhos e quadris (Termoz et al., 2008; Andrade et al., 2013).

**Figura 6.** Ilustração da avaliação do controle postural em condições de simples e duplas tarefas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2025.

O ato de se levantar de uma cadeira foi realizado em quatro condições: (A): Tarefa simples - membros superiores cruzados sobre o tórax; (B): Dupla tarefa - motora bimanual - levantar segurando uma bandeja plástica (25cm x 32cm) com 3 copos plásticos vazios (4 cm de diâmetro e 90 gramas) não fixados (Pena et al., 2019; Lima et al., 2020); (C): Dupla tarefa - motora unimanual - levantar segurando um copo plástico rígido adaptado (4 cm de diâmetro) contendo água com uma mão (Pena et al., 2019; Lima et al., 2020). Esta condição foi realizada primeiramente com a mão dominante (D) e depois com a mão não dominante (ND); Dupla tarefa - cognitiva – levantar associado à nomeação simultânea de uma figura e sua cor (se houver). Para tal, foi acoplado um sensor no assento da cadeira que detectava o momento inicial do levantar, através da diminuição da pressão exercida sobre o mesmo. Assim, quando a pressão começava a diminuir, o sensor acionava imediatamente uma imagem num monitor de computador (posicionado a 1 metro de distância e à altura dos olhos do indivíduo na postura ortostática) (Apêndice IV).

Para cada condição, o teste foi realizado três vezes com a pessoa idosa sem calçado. Para garantir maior segurança, o avaliador permaneceu ao lado da pessoa idosa durante todos os testes. Além disso, havia um alvo fixo posicionado a um metro de distância das pessoas idosas e na altura de seus olhos na postura ortostática.

Para a tarefa cognitiva, havia seis imagens divididas em baixa complexidade (Cognitiva Simples) e alta complexidade (Cognitiva Complexa). Nas imagens Cognitivas Simples, apresentadas na Figura 7, a pessoa idosa deveria nomear a figura apresentada e

sua respectiva cor. Já nas imagens Cognitivas Complexas, apresentadas na Figura 8, os indivíduos deveriam nomear as figuras sobrepostas que compõem a imagem. As imagens foram organizadas em grupos de forma aleatória, alocando-as em todas as ordens de distribuição possíveis, garantindo assim que cada pessoa idosa pudesse nomear pelo menos uma imagem de cada nível de complexidade. A ordem de exibição dos grupos foi aleatória (Lima et al., 2020).

Ao contrário do estudo de Lima et al. (2020), o protocolo de avaliação do controle postural foi modificado para incluir pistas visuais que auxiliam na correta disposição inicial dos pés das pessoas idosas. Essa adaptação – demarcação prévia - pode ter gerado influência no controle postural, entretanto ela integra um estudo paralelo em andamento em nosso laboratório, que busca ajustar testes para melhor atender pessoas idosas com demência.

**Figura 7.** Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Simples).



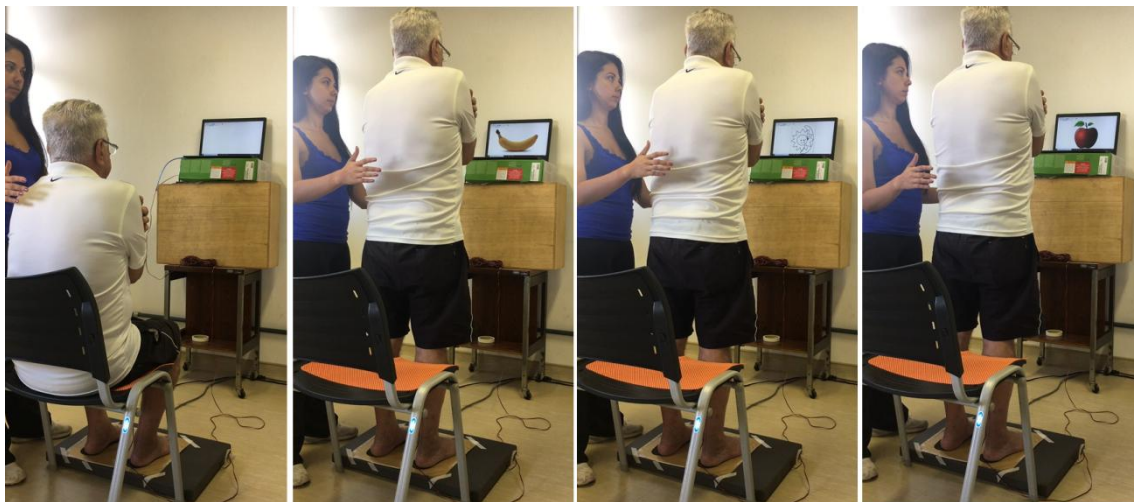
Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 8.** Imagens da dupla tarefa cognitiva (Cognitiva Complexa).



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 9.** Desempenho na realização do levantar-se de uma cadeira na condição de dupla tarefa cognitiva.



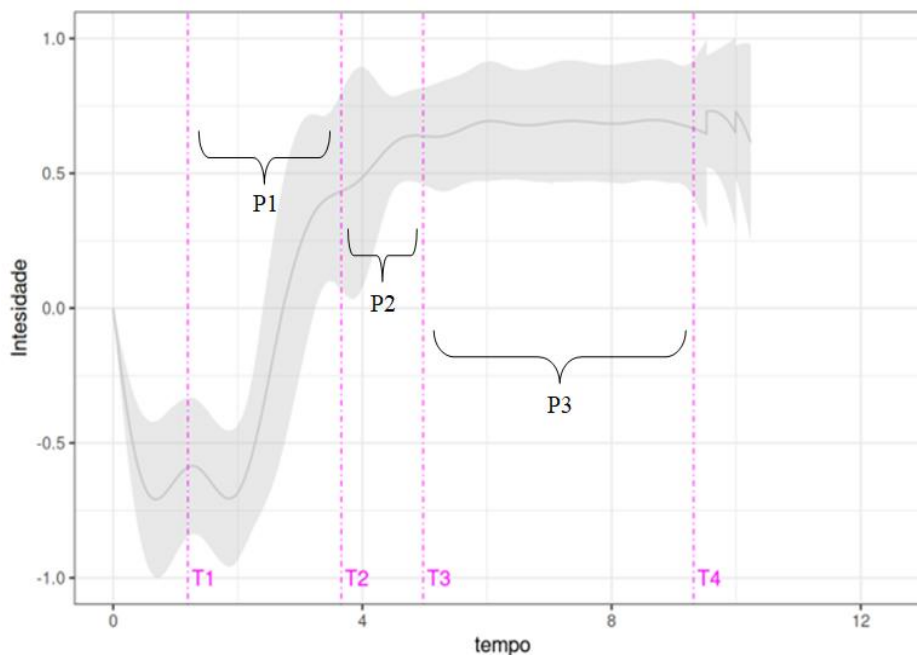
Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Os dados da plataforma de força foram adquiridos por meio do software Bertec e processado no MatLab (Mathworks Inc., Natick, MA, EUA). Os dados foram separados de acordo com os grupos (GC e GI) e momentos (M1 e M2) e realizada a média das três tentativas para cada condição realizada.

Como as amplitudes obtidas pela plataforma são dependentes do peso do paciente e da força por ele aplicada para levantar-se, optou-se por realizar uma normalização nos valores de intensidade de sinal obtido, a fim de facilitar a comparação visual dos resultados. Assim, os valores das linhas foram normalizados entre -1 e 1, mantendo-se a linha base do zero.

Para análises, o movimento de se levantar da cadeira foi dividido em 3 fases diferentes de acordo com o comportamento do componente vertical ( $F_z$ ) (Kralj et al., 1990). A fase de preparação (P1) começa com uma diminuição em  $F_z$  maior que 2,5%, referente ao reposicionamento do pé na plataforma de força (T1). O fim é determinado pelo pico da força vertical (T2). A fase ascendente (P2) começa como pico na componente vertical e termina quando a força vertical é igualada ao peso corporal (T3). A fase de estabilização (P3) começa quando a força vertical corresponde ao peso corporal e termina quando a força vertical oscila em torno 2,5% do peso corporal (T4) (Pavão e Rocha, 2017). A figura a seguir representa o comportamento da força vertical ( $z$ ) durante as três diferentes fases do levantar indicando os pontos de transição de fases.

**Figura 10.** Gráfico representativo das fases do levantar-se de uma cadeira.



T1: corte inicial da Fase 1; T2 corte final da Fase 1 e inicial da Fase 2; T3: corte final da Fase 2 e inicial da Fase 3; T4: corte final da Fase 3; P1: Fase 1; P2: Fase 2; P3: Fase 3.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2025.

A variável analisada do controle postural, que envolve o deslocamento do centro de gravidade (CG), foi a Área do Centro de Pressão (CoP). A escolha da Área do CoP justifica-se pelo fato de que essa medida é utilizada na literatura científica para avaliações envolvendo a Plataforma de força (Manckundia et al., 2006a; Andrade et al., 2013). Além disso, a Área do CoP abrange de forma integrativa as oscilações nas direções antero-posterior e médio-lateral, fornecendo uma visão abrangente do comportamento postural, o que a torna uma variável eficaz para avaliar o controle postural.

### 6.3.8 Análise estatística dos dados

Como a hipótese de normalidade foi rejeitada, os dados foram transformados em Z-Escore. Modelos lineares mistos com interseções (MANOVA) foram realizados para verificar a interação entre grupos (GI e GC), momentos (M1 e M2), nas três fases do levantar-se (P1, P2 e P3) e nas seguintes condições: tarefa simples (levantar-se), dupla tarefa bimanual, dupla tarefa unimanual D, dupla tarefa unimanual ND e dupla tarefa cognitiva. A significância foi estabelecida em  $p < 0,05$ . Utilizou-se o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (versão 17.0) para realizar as análises.

## 6.4 Resultados

Inicialmente, foram avaliadas 25 pessoas idosas e a randomização dividiu-os aleatoriamente em dois grupos GC (n=17) e GI (n=16). Após a aplicação do AD-HOMEX, houve uma perda amostral no GC (recusou-se participar da avaliação do M2) e duas perdas amostrais no GI (mudança de cidade (n=1) e internação (n=1)). Por fim, ao reavaliá-los, quatro pessoas idosas do GC e uma do GI não conseguiram realizar a transição do levantar-se de uma cadeira em nenhuma das condições com segurança, sendo este um motivo de exclusão do estudo. Portanto, totalizaram 12 indivíduos no GC e 13 no GI.

A tabela 1 apresenta as características sociodemográficas da amostra no momento inicial da coleta dividida nos dois grupos (GC e GI).

**Tabela 1.** Características sociodemográficas dos participantes da pesquisa.

Variável	Grupo controle (n=12)	Grupo intervenção (n=13)	p
Sexo feminino (%)	5 (45,5)	11 (84,6)	<b>0,043</b>
Idade (anos)	76±0,5	79,5±0,4	0,176
Escolaridade (anos)	7,3±5,6	5,0±6,6	0,211
Etnia, n (%)			
Branco	10 (90,9)	11 (84,6)	0,642
Amarelo	0 (0,0)	1 (7,7)	
Preto	1 (9,1)	1 (7,7)	
Número de medicamentos	4,7±3,5	5,8±2,7	0,388
Número de quedas			
Últimos 6 meses	1,4±3,6	0,8±1,7	0,646
Últimos 12 meses	2,3±7,2	0,9±2,2	00,527
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,2±3,2	27,1±3,4	0,502
ACE-R (0-100 <sup>#</sup> )	48,4±15,7	48±10,2	0,946
CDR (1/2) (%)	42,9/50	57,1/50	0,729

M1: momento inicial; M2: momento final; n: número; p≤0,05; IMC: índice de massa corpórea; Kg: quilograma; m: metro; ACE-R: Addenbrooke's Cognitive Examination revised; CDR: Clinical Dementia Rating scale.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Dos 16 voluntários iniciais do GI, 13 (81,25%) completaram o tratamento proposto pelo programa AD-HOMEX. Destes, 12 (92,3%) realizaram 80% ou mais das 51 sessões

propostas. Portanto, conclui-se que houve uma alta aderência ao treinamento (81,25%) e às sessões (92,3%). Os principais motivos da não realização da sessão foram: compromissos familiares (como viagens e visitas), feriados, mal-estar, pressão arterial descontrolada e consulta médica. Os efeitos adversos registrados que podem ser relacionados ao programa AD-HOMEX foram: i) dores musculares leves (n=2); ii) dores articulares leves (n=3) e iii) tontura (n=2).

Foram registradas algumas alterações comportamentais, possivelmente referentes à sintomatologia da DA, que devem ser consideradas influenciadoras no desempenho da pessoa idosa durante as sessões, como desmotivação, apatia, desinteresse, tristeza profunda e agressividade. Esperava-se uma progressão de carga e nível de dificuldade para o equilíbrio e resistência das pessoas idosas, porém foi priorizada a tolerância do sujeito. Em relação à força muscular, metade dos participantes (n=7) atingiram a carga máxima de 5kg de caneleira em cada membro inferior. Em relação à progressão de carga dos exercícios de equilíbrio dinâmico, apesar de 84,6% terem conseguido atingir a carga máxima (4kg), apenas 38,5% das pessoas idosas (n=5) evoluíram para a última etapa que previa a retirada do peso dos coletes, transferindo-os para dentro de sacolas (2kg em cada mão).

Ainda, referente aos exercícios de equilíbrio, além da carga, era esperado progressão da base de suporte. Entretanto, poucos participantes atingiram o ponto de maior dificuldade (unipodal sem apoio) (n=5). A maioria deles (n = 6) (46,15%) chegou na terceira maior dificuldade (pés tandem). A tabela 2 mostra o número de pessoas idosas que concluiu cada progressão.

**Tabela 2.** Número de participantes do GI (n = 13) que progrediram em cada domínio do AD-HOMEX.

Variáveis	Caneleiras (0-5kg)	Colete/Sacola (0-4kg)	Equilíbrio
5kg	7	-	-
4kg	4	11	-
3kg	0	0	-
2kg	2	2	-
1kg	0	0	-
Livre	0	0	-
Unipodal sem apoio	-	-	5
Unipodal com apoio	-	-	1
Tandem	-	-	6
Semi-tandem	-	-	0
Pés juntos	-	-	1
	n=13	n=13	n=13

Kg: Quilograma; n: número de participantes (GI).

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

A avaliação do controle postural durante o ato de se levantar de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa está apresentada na tabela 3. A qual foi dividida nos dois momentos de avaliação, considerando somente as pessoas idosas que estiveram presentes em ambos os momentos.

**Tabela 3.** Medidas do controle postural na Plataforma de força dos voluntários em ambos os grupos (GC e GI) e momentos (M1 e M2).

Tarefa	Fases	GC		GI		F	Power	p
		M1	M2	M1	M2			
Tarefa simples						-		
	P1	41,95±26,91	43,39±22,57	88,1±112,63	41,95±44,9	102,03,50,91	1,00	0,28
	P2	36,22±12,58	33,2±20,63	55,27±77,78	36,22±20,85	-71,13,30,7	1,00	0,51
	P3	19,88±19,1	18,65±27	28,73±43,84	19,88±13,84	-44,72,22,35	0,98	0,71
DT – Motora	P1	57,95±32,28	62,97±30,14	82,33±55,3	57,95±31,59	-64,94,26,98	1,00	0,46
Bimanual	P2	45,8±31,66	26,85±15,94	33,69±29,02	45,8±13,72	-19,55,36,03	1,00	0,12
	P3	13,55±10,07	19,72±13,75	16,4±12,42	13,55±7,99	-22,13,4,04	0,51	0,51
DT – Motora	P1	46,06±30,16	59,16±28,53	65,79±76,73	46,06±36,42	-65,28,48,15	1,00	0,65
Unimanual D	P2	26,15±15,06	43,46±37,6	25,85±13,34	26,15±24,46	-37,14,19,31	1,00	0,27
	P3	20,2±12,85	14,63±9,15	18,61±16,47	20,2±13,81	-12,39,19,16	0,37	0,78
DT – Motora	P1	64,34±47,49	57,01±34,94	78,03±77,56	64,34±38,14	-55,63,68,55	1,00	0,73
Unimanual ND	P2	28,39±14,59	34,69±19,3	35,03±20,58	28,39±16,79	-35,39,6,74	0,84	0,58
	P3	13,94±10,26	13,36±8,92	12,84±10,83	13,94±19,08	-5,91,24,83	0,84	0,29
DT - Cognitivo	P1	73,23±76,84	55,76±20,47	76,75±99,88	73,23±33,75	-81,69,74,41	1,00	0,79
	P2	21,66±12,37	33,4±22,19	23,75±18,73	21,66±22,62	-29,01,16,62	0,97	0,48
	P3	18,06±13,12	15,64±11,43	16,47±13,13	18,06±16,16	-16,34,15,59	0,22	0,88

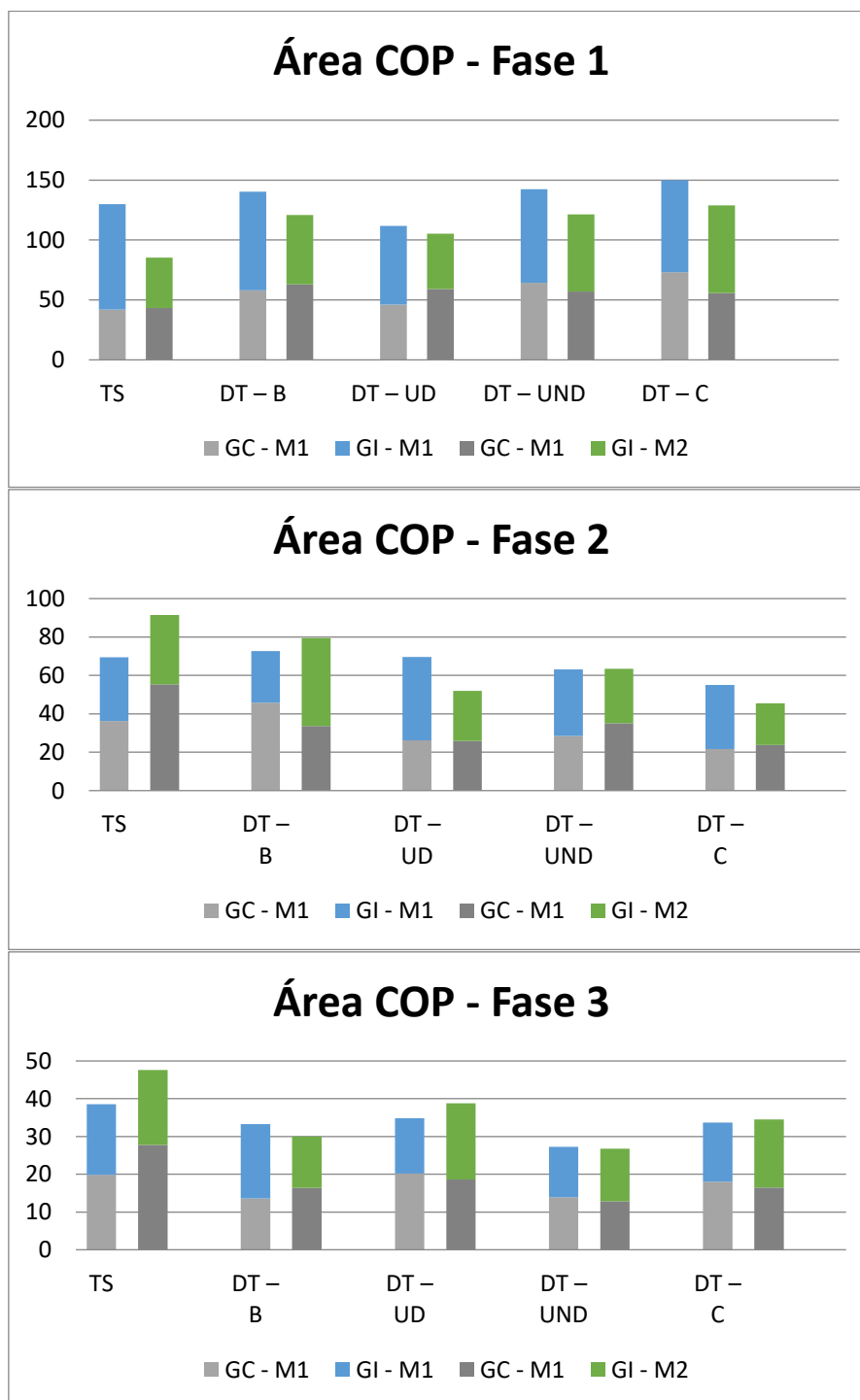
GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; M1: Momento Inicial; M2: Momento após 16 semanas; F: Interação entre momentos e grupos; COP: Centro de Pessão; DT: Dupla tarefa; D: Membro Dominante; ND: Membro Não Dominante.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Não foram observadas diferenças significativas entre grupos (GC e GI) ou momentos de avaliação (M1 e M2) no controle postural ao levantar-se de uma cadeira, tanto em condição simples quanto em situações de dupla tarefa, em pessoas idosas com DA. Quando avaliado a tarefa subdividindo o levantar de uma cadeira em suas três fases (P1, P2 e P3), em todas as condições, nota-se que os gráficos possuem comportamentos semelhantes, sofrendo uma determinada variação durante a fase de estabilização do paciente, entre P3. Essa mesma variação se repete em ambos os momentos, porém também não foram estatisticamente significativas em ambos os momentos.

Os comparativos de parâmetros entre os momentos em cada uma das condições foram demonstrados graficamente e estão presentes na figura 11.

**Figura 11.** Comparativo de parâmetros de ambos os momentos (M1 e M2), nas cinco tarefas durante o ato de se levantar de uma cadeira subdividido em três fases.



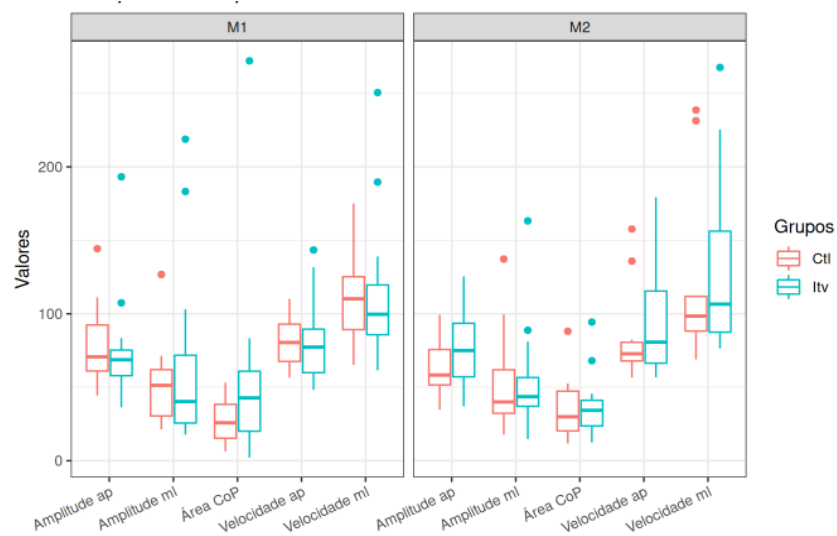
Legenda: COP: Centro de Pressão; GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; M1: Momento Inicial; M2: Momento após 16 semanas; TS: Tarefa Simples; DT: Dupla tarefa; B: Binamual; U: Uninamual; D: Membro Dominante; ND: Membro Não Dominante; C: Cognitiva.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

Quando avaliado a tarefa subdividindo o levantar de uma cadeira em suas três fases (P1, P2 e P3), em todas as condições, nota-se que os gráficos possuem comportamentos semelhantes, sofrendo uma determinada variação durante a fase de estabilização do paciente, entre P3. Essa mesma variação se repete em ambos os momentos, porém essas variações não foram estatisticamente significativas em ambos os momentos.

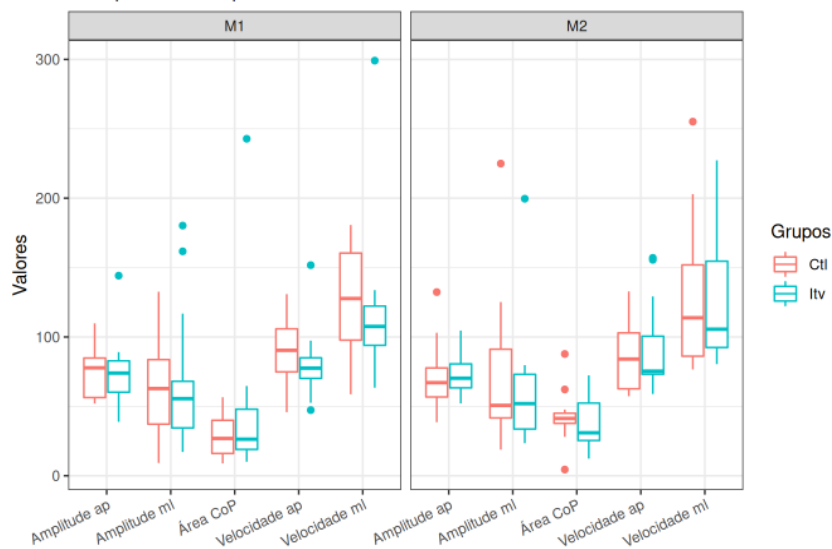
Os comparativos de parâmetros entre os momentos em cada uma das condições foram demonstrados graficamente e estão presentes nas figuras 12, 13, 14, 15 e 16.

**Figura 12.** Comparativo de parâmetros na tarefa isolada do ato de se levantar de uma cadeira.



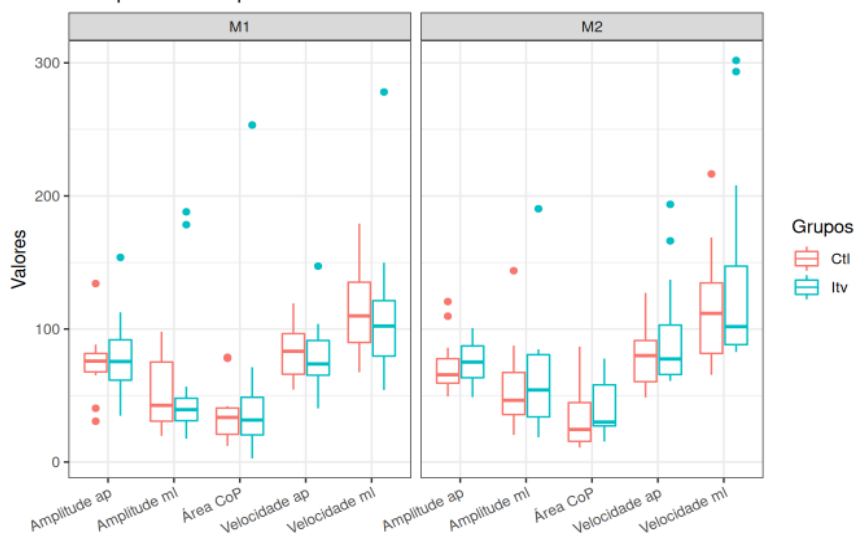
Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 13.** Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Unimanual D do ato de se levantar de uma cadeira.



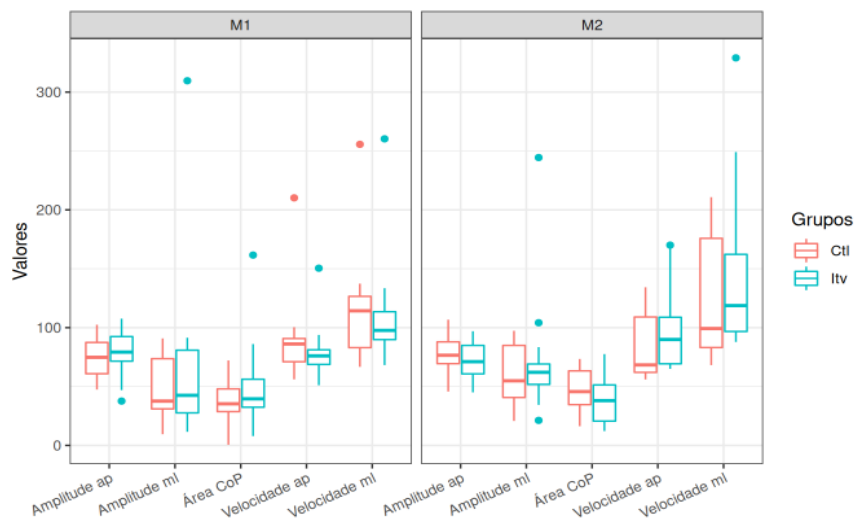
Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 14.** Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Unimanual ND do ato de se levantar de uma cadeira.



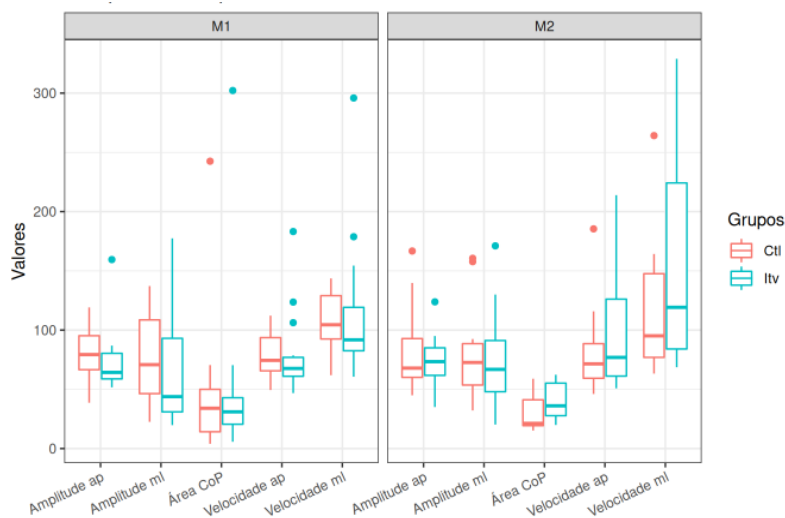
Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 15.** Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Bimanual do ato de se levantar de uma cadeira.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

**Figura 16.** Comparativo de parâmetros na dupla tarefa Cognitiva do ato de se levantar de uma cadeira.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2025.

## 6.5 Discussão

A principal hipótese deste estudo não se confirmou, uma vez que o programa AD-HOMEX não demonstrou efeito benéfico no controle postural durante o ato de levantar de uma cadeira em diferentes condições de dupla tarefa. A interpretação desse resultado exige uma análise crítica dos componentes do programa de exercícios, a fim de identificar possíveis fatores que possam ter limitado sua eficácia nesse desfecho.

O AD-HOMEX foi estruturado com base em oito programas de exercícios físicos domiciliares voltados para pessoas idosas com Doença de Alzheimer (DA) (Terri et al., 2003; Steinberg et al., 2009; Pitkala et al., 2013; Suttanon et al., 2013; Holthoff et al., 2015; Ohman et al., 2016; Perttila et al., 2016), cujas intervenções variaram entre 3 e 12 meses. No presente estudo, o protocolo foi implementado por 16 semanas (aproximadamente 4 meses), com frequência de três sessões semanais de 60 minutos. Embora esse período esteja dentro do espectro dos programas analisados, pode ter sido insuficiente para promover alterações significativas no controle postural, dada a complexidade e a multifatorialidade desse sistema.

Apesar da heterogeneidade metodológica entre os programas, todos demonstraram benefícios em componentes físicos da capacidade funcional, refletindo na melhoria das atividades de vida diária (AVDs) e na redução do risco de quedas. No entanto, apenas um estudo relatou atenuação da deterioração do equilíbrio (Suttanon et al., 2013). É importante ressaltar que o equilíbrio, definido como um estado de forças balanceadas que permite a manutenção da postura, difere do controle postural, que consiste em um processo ativo e complexo, modulado por diversos fatores incluindo o processamento central, visando a estabilidade e orientação corporal (Shumway-Cook & Woollacott, 2010). Dessa forma, a literatura prévia à construção do AD-HOMEX não fornecia evidências robustas sobre os efeitos desses protocolos no controle postural.

De maneira geral, os programas analisados adotaram abordagens multimodais, incluindo exercícios aeróbios, de fortalecimento, flexibilidade e equilíbrio, similarmente ao AD-HOMEX. No entanto, apenas quatro estudos incorporaram tarefas cognitivas ao treinamento, independentemente da modalidade do exercício, e nenhum avaliou essa condição de forma específica para compreender seus efeitos. Uma revisão sistemática conduzida por Fritz et al. (2015) examinou o impacto do treinamento de dupla tarefa motor-cognitivo em condições neurológicas, incluindo a DA, comparando-o ao treinamento convencional. A diferença entre os estudos incluídos (Schwenk et al., 2010; Coelho et al., 2012; Andrade et al., 2013) em relação às tarefas cognitivas, exercícios e métodos de avaliação impediu a obtenção de conclusões definitivas. Contudo, a revisão sugere que o treinamento de dupla tarefa pode beneficiar a mobilidade e o controle postural em indivíduos com DA, reforçando a necessidade de investigações futuras com protocolos padronizados para esclarecer sua eficácia clínica.

Entre os protocolos que demonstraram impacto significativo no controle postural de pessoas idosas com DA durante tarefas duplas, estão aqueles que incluíram exercícios

aeróbios, de equilíbrio e funcionais (Schwenk et al., 2010), bem como exercícios multimodais, combinando força, resistência, flexibilidade e agilidade (Coelho et al., 2012; Andrade et al., 2013). Embora o AD-HOMEX compartilhe essa abordagem, uma distinção importante reside na natureza da dupla tarefa empregada. Enquanto os estudos anteriores utilizaram tarefas duplas semelhantes tanto na avaliação quanto no treinamento, o AD-HOMEX não replicou essa correspondência (Schwenk et al., 2010; Coelho et al., 2012; Andrade et al., 2013).

Para a avaliação motora, os ensaios selecionaram como tarefa primária a marcha (Coelho et al., 2012; Schwenk et al., 2010) e controle postural estático (Andrade et al., 2013), os quais também eram explorados durante as respectivas intervenções. O que acontecia também com a tarefa secundária escolhida: i) Contagem regressiva (Coelho et al., 2012); ii) Cálculo (Schwenk et al., 2010); iii) Contagem regressiva e dupla tarefa motora bimanual (Andrade et al., 2013). O presente programa, durante a intervenção estimulava a dupla tarefa predominantemente durante a marcha. A tarefa cognitiva associada era a nomeação pela memória. Essa diferença metodológica pode ter influenciado os resultados observados, considerando que a especificidade do treinamento é um fator essencial para a melhora de habilidades motoras e cognitivas (Cezar et al., 2021a).

Diretrizes recentes enfatizam a necessidade de abordagens multifatoriais para pessoas idosas com DA, integrando treinamento de equilíbrio, força, resistência e dupla tarefa, abordando tanto aspectos motores quanto cognitivos (Montero-Odasso et al., 2022; Izquierdo et al., 2021). Além disso, há consenso sobre a importância da personalização das intervenções, considerando as limitações cognitivas específicas de cada indivíduo (Montero-Odasso & Speechley, 2018). Nesse contexto, compreender a interação entre fatores motores e cognitivos é crucial para a otimização de intervenções voltadas ao controle postural em pessoas idosas com DA. O controle postural é um processo dinâmico e influenciado por múltiplos fatores (Shumway-Cook et al., 2010). Dessa forma, além da especificidade e da correspondência entre a avaliação e o protocolo de intervenção, outros aspectos devem ser considerados para compreender a efetividade do AD-HOMEX nessas condições.

Zhu et al. (2020) analisaram protocolos de exercícios para pacientes com DA e identificaram que treinamentos de dupla tarefa de intensidade moderada, com frequência de uma a quatro vezes por semana, durante 60 a 90 minutos, foram capazes de melhorar a flexibilidade cognitiva, habilidade essencial para o ajuste de mecanismos reguladores

do controle postural (Shumway-Cook et al., 2010). Além disso, a exposição frequente a um treinamento específico de dupla tarefa pode desencadear mecanismos neuroplásticos, promovendo aumento da síntese neuronal no hipocampo (Tao et al., 2022), melhora na vascularização cerebral, neurogênese, redução do estresse oxidativo (Portugal et al., 2015; Cass et al., 2017), estimulação de fatores de crescimento e aumento da síntese de neurotransmissores (Souza et al., 2024).

Outro aspecto relevante é o processamento visuoespacial, prejudicado mesmo em estágios iniciais da DA, e que compartilha circuitos neurais com o controle motor. Essa sobrecarga pode gerar competição por recursos neurais comuns durante a dupla tarefa (Tao et al., 2022; Doi et al., 2014; Menant et al., 2014; Bruce-Keller et al., 2012). No entanto, evidências sugerem que essas interferências podem ser atenuadas pelo exercício físico e atividades de dupla tarefa específicas, resultando em melhor coordenação e desempenho motor e cognitivo ao realizarem duas tarefas concomitantemente (Fritz et al., 2015).

Embora o AD-HOMEX não tenha demonstrado efeitos positivos no controle postural durante o ato de se levantar sob diferentes condições de dupla tarefa, outros estudos com esse mesmo programa apontaram benefícios relevantes, como redução do risco de quedas, aumento da força e funcionalidade, e diminuição do risco de fragilidade em idosos com DA (Cezar et al., 2021a; Cezar et al., 2021b; Cezar et al., 2021c). Além disso, programas de exercícios domiciliares são reconhecidos por sua elevada adesão e aderência em idosos com DA, pois utilizam o ambiente familiar como fator modulador de potenciais benefícios (Steinberg et al., 2015; Pitkala et al., 2010; Holthoff et al., 2009; Zhu et al., 2020).

Contudo, avaliar o real impacto de um programa de exercícios físicos em indivíduos com DA é um desafio, considerando as alterações fisiopatológicas associadas à disfunção da rede frontoparietal e ao desempenho cognitivo-motor (Wajda et al., 2017). No caso deste programa, a ausência de um treinamento específico para o ato de se levantar com dupla tarefa pode ter influenciado a falta de efeitos positivos. Além disso, devido às restrições impostas pela pandemia de COVID-19, o estudo não pôde avaliar a manutenção dos efeitos do AD-HOMEX após o término da intervenção.

Por outro lado, vale ressaltar, que apesar dessas limitações, alguns cuidados especiais foram enfatizados para o desenvolvimento desse estudo como: i) a confirmação da etiologia da demência por uma equipe especializada; ii) o treinamento específico de cada membro da equipe em sua determinada função mantendo os avaliadores cegos e os

fisioterapeutas domiciliares condizentes com os processos de evolução de exercício e preparados para gerenciar possíveis adversidades durante as sessões; iii) o controle inicial da condição cardiovascular das pessoas idosas para garantir a segurança dos mesmos durante toda execução do AD-HOMEX; iv) alto rigor metodológico de um ensaio clínico, randomizado e controlado; v) e a inclusão de um programa de exercício físico domiciliar estruturado e sistematizado considerando uma das possibilidades de intervenção de pessoas idosas com DA de maior aderência sem necessidade de deslocamento para centros especializados.

## **6.6 Conclusão**

O estudo avaliou a eficácia do programa de exercícios AD-HOMEX no controle motor na transição do ato de se levantar de uma cadeira em condições de dupla tarefa em pessoas idosas com Doença de Alzheimer. Os resultados não confirmaram a hipótese principal, sugerindo que a falta de especificidade do treinamento, especialmente em tarefas cognitivas associadas, pode ter limitado os efeitos no desfecho analisado.

Apesar disso, o AD-HOMEX mostrou benefícios em estudos prévios, como redução de risco de quedas, aumento da funcionalidade e menor fragilidade. Limitações como a falta de correspondência da avaliação do controle postural em condição de dupla tarefa com a especificidade do programa para tal e a ausência de follow up devem ser consideradas.

Contudo, este estudo reforça a viabilidade do exercício domiciliar em pessoas com DA e destaca a necessidade de protocolos mais específicos e intervenções prolongadas para melhorar o controle motor em situações de dupla tarefa.

## **7. Considerações finais da tese de doutorado**

Os achados deste estudo indicam que a assimetria dos membros superiores durante a realização de tarefa dupla pode ser um dos principais fatores de instabilidade postural em pessoas idosas com Doença de Alzheimer (DA). Além disso, confirma-se que essa população tende a negligenciar a tarefa cognitiva durante a execução de dupla tarefa, priorizando o desempenho motor.

Embora o programa AD-HOMEX tenha demonstrado boa adesão e aderência dos participantes, inclusive nos estágios moderados da doença, e já tenha sido associado a benefícios como aumento da força muscular, redução do risco de quedas e menor fragilidade em estudos anteriores, ele não se mostrou eficaz para melhorar o controle postural durante a execução da dupla tarefa no ato de se levantar de uma cadeira.

Diante desses resultados, espera-se que futuros estudos avancem no desenvolvimento de programas de intervenção que, aliados às evidências aqui apresentadas, possam reforçar a viabilidade do exercício físico multimodal domiciliar como uma alternativa eficaz para minimizar as alterações motoras decorrentes da progressão da DA. Por se tratar de uma abordagem de baixo custo e facilmente adaptável a diferentes níveis de condicionamento, essa estratégia apresenta potencial para ser implementada em larga escala. No entanto, são necessárias mais investigações para otimizar sua aplicação e subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à promoção da saúde física de pessoas idosas com DA.

## Referência

1. ADZHAR, M. A.; MANLAPAZ, D.; SINGH, D. K. Q.; MESBAH, N. **Exercise to Improve Postural Stability in Older Adults with Alzheimer's Disease: A Systematic Review of Randomized Control Trials.** *Int. J. Environ. Res. Public Health.* V.19, N.16, P.10350. 2022.
2. AGMON M; BELZA B; NGUYEN HQ; LOGSDON RG; KELLY VE. **A systematic review of interventions conducted in clinical or community settings to improve dual-task postural control in older adults.** *Clinical Interventions in Aging.* V.9, p.477-492. doi:10.2147/CIA.S54978. 2014.
3. ALI, N. et al. **The Effects of Dual-Task Training on Cognitive and Physical Functions in Older Adults with Cognitive Impairment; A Systematic Review and Meta-Analysis.** *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*, v. 9, n. 2, p. 359–370, 2022.
4. ALZHEIMER'S DISEASE FACTS AND FIGURES. **Alzheimer's & Dementia**, v. 20, n. 5, p. 3708–3821, 2024.
5. ANDRADE, A. D. B.; IDE, F. C.; MANGIA, A.S.; MARTINS, A. C.; NASCIMENTO, A. Q.; NASCIMENTO, I. B. **Methods of physical exercise for older adults with Alzheimer's and the factors that hinder its practice: a systematic review.***Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 27:e240007. 2024.
6. ANDRADE LP, RINALDI NM, COELHO FGM, TANAKA K, STELLA F, GOBBI LTB. **Dual task and Postural Control en Alzheimer's and Parkinsin's disease,** *Motriz*, v. 20, n. 1, p. 78-84, 2014.
7. ANDRADE LP, GOBBI LTB, COELHO FGM, CHRISTOFOLETTI G, COSTA JLR, STELLA F. **Benefits of Multimodal Exercise Intervention for Postural Control and Frontal Cognitive Functions in Individuals with Alzheimer's Disease: A Controlled Trial.** *JAGS*, v. 61, n. 11, p. 1919-1926, 2013.

8. ANGIOLILLO A, LECCESE D, CICCOTELLI S, DI CESARE G, D'ELIA K, AURISANO N, et al. **Effects of Nordic walking in Alzheimer's disease: A single-blind randomized controlled clinical trial.** *Heliyon.* 9(5):e15865. 2023.
9. APA - American Psychiatric Association. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: 5th edition.** Washington. 2013.
10. AYED IB, CASTOR-GUYONVARCH N, AMIMOUR S, NAIJA S, AOUICHAOU C, BEN OMOR S, ET AL. **Acute Exercise and Cognitive Function in Alzheimer's Disease.** *Journal of Alzheimer's Disease.* 82(2): 749–60. 2021.
11. BARRETO, M. A. M., NOGUEIRA, A. M., & CARDOSO, G. A. **Risco de queda nos idosos: educação em saúde para melhoria da qualidade de vida.** *Revista Práxis,* 4(1), 1-10. 2012.
12. BASSANI DD, PASA HD, SACCHET MN, SILVA BTL, SACCANI R, BONETTI VL, PEREIRA P, CECHETTI. **Análise Cinemática da Marcha em Pacientes Portadores da Doença de Alzheimer.** *Fisioterapia Brasil,* v. 18, n. 3, p. 306-312, 2017.
13. BEATO, ROGÉRIO GOMES; NITRINI, RICARDO; FORMIGONI, ANA PAULA; et al. **Brazilian version of the Frontal Assessment Battery (FAB): Preliminary data on 106 administration to healthy elderly.** *Dementia & Neuropsychologia,* v. 1, n. 1, p. 59–65, 2007.
14. BERNINI, S., et al. **A double-blind randomized controlled trial of the efficacy of cognitive training delivered using two different methods in mild cognitive impairment in Parkinson's disease: preliminary report of benefits associated with the use of a computerized tool.** *Aging Clinical and Experimental Research,* v. 33, n. 6, p. 1567–1575, 2021.

15. BORGES SM, RADANOVIC M, FORLENZA OV. **Functional mobility in a divided attention task in older adults with cognitive impairment.** *J, Motor Behav*, v. 47, n. 5, p. 378-385, 2015.
16. BOTTINO C.M.C.; AZEVEDO D.; TATSCH M. et al. **Estimate of dementia prevalence in a community sample from São Paulo, Brazil.** *Dement Geriatr Cogn Disord.*, v. 26, p. 291–299, 2008.
17. BRAGATTO VSR, ANDRADE LP, ROSSI PG, ANSAI JH. **Dual-task during gait between elderly with mild cognitive impairment and Alzheimer: systematic review.** *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 30, n. 4, p. 849-857, Oct./Dec. 2017.
18. BRAAK H, BRAAK E. **Neuropathological staging of Alzheimer-related changes.** *Acta Neuropathol*;82(4):239-59. doi: 10.1007/BF00308809. PMID: 1759558. 1991.
19. BRASIL. **Diretrizes metodológicas : elaboração de diretrizes clínicas** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde, Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde – Brasília : Ministério da Saúde, 2023.
20. BRASIL. **Lei nº 14.423, de 24 de maio de 2022.** Altera a Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, para modificar a denominação do "Estatuto do Idoso" para "Estatuto da Pessoa Idosa" e outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 maio 2022.
21. BRASIL, **Lei nº 10741/2003**, Estatuto do Idoso, Brasília: DF, Outubro de 2003.
22. BRIDENBAUGH SA, KRESSIG RW. **Motor cognitive dual tasking: Early detection of gait impairment, fall risk and cognitive decline.** *Z GerontolGeriatr*, v. 48, n. 1, p. 15-21, 2015.

23. BRITISH. **Physical Activity Readiness Medical Examination (PARmed-X)**.Columbia Ministry Of Health Revisado pela Sociedade Canadense de Fisiologia do Exercício, 2002.
24. BRUCKI, S. M. D.; APRAHAMIAN, I.; BORELLI, W. V.; et al. **Manejo das demências em fase avançada: recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia**. Dement. neuropsychol. 16 (3 suppl 1). 2022.
25. CARVALHO V A, CARAMELLI P. **Brazilian adaptation of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R)**,Dement Neuropsychol, v. 2, p. 212-216, 2007.
26. CASS SP. **Alzheimer's disease and exercise: A literature review**. Curr Sports Med Rep, v. 16, n. 1, p. 19-22, 2017.
27. CAVALCANTI, D. B. A. **Correlações entre função cognitiva, Independência funcional e risco de queda em idosos com demência de Alzheimer**. Fisioter Bras. 24(4):398-411. 2023.
28. CHAVES, M. L.; CAMOZA, A. L.; GODINHO, C.; PIAZENSKI, I.; KAYE, J. **Incidence of Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease in Southern Brazil**. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology / Vol. 22, No. 3, September 2009.
29. CEDERVALL Y, HALVORSEN K, ABERG AC. **A longitudinal study of gait function and characteristics of gait disturbance in individuals with Alzheimer's diseases**. Gait & Posture, v. 39, p. 1022-1027, 2014.
30. CESÁRIO, V. A. C.; LEAL, M. C. C.; MARQUES, A. P. O.; CLAUDINO, K. A. **Stress and quality of life of the family caregivers of elderly with Alzheimer's disease**.Saúde Debate. RIO DE JANEIRO, V. 41, N. 112, P. 171-182, JAN-MAR 2017.

31. CEZAR NOC, ANSAI JH, ANDRADE LP. **Home-based multimodal exercise program in older people with Alzheimer disease: Randomized controlled trial protocol**, 2021a.
32. CEZAR NOC, APRAHAMIAN I, ANSAI JH, DE OLIVEIRA MPB, DA SILVA DCP, GOMES WL, BARREIROS BA, LANGELLI TCO, DE ANDRADE LP. **Feasibility of reducing frailty components in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial (AD-HOMEX)**. *Experimental Gerontology*, v. 150, p. 111390, 2021b.
33. CEZAR NOC, ANSAI JH, OLIVEIRA MPB, DA SILVA DCP, GOMES WL, BARREIROS BA, LANGELLI TCO, DE ANDRADE LP. **Feasibility of improving strength and functioning and decreasing the risk of falls in older adults with Alzheimer's dementia: a randomized controlled home-based exercise trial**. *Archives Of Gerontology And Geriatrics*, v. 96, p. 104476, 2021c.
34. CHORTANE OG, HAMMAMI R, AMARA S, CHORTANE SG, SUZUKI K, OLIVEIRA R, et al. **Effects of Multicomponent Exercise Training Program on Biochemical and Motor Functions in Patients with Alzheimer's Dementia**. *Sustainability (Switzerland)*. 2022;14(7):4112.
35. CHRISTOFOLETTI G, ANDRADE LP, BEINOTTI F, BORGES G. **Cognition and dual-task performance in older adults with Parkinson's and Alzheimer's disease**. *Int J Gen Med*, v. 21, n. 7, p. 383-388, 2014.
36. CIPOLLI, G. C., & FALCÃO, D. V. DA S. **Relações sociais, cognição na doença de Alzheimer: revisão sistemática**. *Psico*, 48(4), 329–338. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2017.4.26150>. 2017.
37. COELHO MG, STELLA F, ANDRADE LP, BARBIERI FA, SANTOS-GALDURÓZ RF, GOBBI S, COSTA JL, GOBBI LT. **Gait and risk of falls associated with frontal cognitive functions at different stages of Alzheimer's disease**. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, v. 19, n. 5, p. 644-656, 2012.

38. COSTA GD, SPINELI VMCD, OLIVEIRA MAC. **Professional education on dementias in Primary Health Care: an integrative review.** Rev Bras Enferm.72(4):1086-93. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0652.2019.
39. COSTA, C. DA S. T., GONÇALVES, G C. DA S., & MEEREIS, E. C. W. **Avaliação do equilíbrio postural em idosos utilizando plataforma de força: uma revisão sistemática.** Revista Kairós-Gerontologia, 21(1), 461-478. 2018.
40. CYARTO EV, COX KL, ALMEIDA OP, FLICKER L, AMES D, BYRNE G, et al. **The fitness for the Ageing Brain Study II (FABS II): protocol for a randomized controlled clinical trial evaluating the effect of physical activity on cognitive function in patients with Alzheimer's disease.**Trials, v. 11, p. 120, 2010.
41. DEMURTAS, J. et al. **Physical Activity and Exercise in Mild Cognitive Impairment and Dementia: An Umbrella Review of Intervention and Observational Studies.** Journal of the American Medical Directors Association, v. 21, n. 10, p. 1415-1422.e6, 2020.
42. DUARTE, M.; FREITAS, S.M.S.F. **Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 14, n. 3, p. 183-192, 2010.
43. DUBOIS B, SLACHEVSKY A, LITVAN I, PILLON B. **THE FAB: A Frontal Assessment Battery at bedside.** Neurology; v.55: 1621-1626. 2000.
44. ENETTE L, VOGEL T, MERLE S, VALARD-GUIGUET AG, OZIER-LAFONTAINE N, NEVIERE R, et al. **Effect of 9 weeks continuous vs. interval aerobic training on plasma BDNF levels, aerobic fitness, cognitive capacity and quality of life among seniors with mild to moderate Alzheimer's disease: a randomized controlled trial.**Eur Rev Aging Phys Act. 6 (17):2. 2020.
45. FHON JR, RODRIGUES RA, NEIRA WF, HUAYTA VM, ROBAZZI ML. **Fall and its association with the frailty syndrome in the elderly: systematic review with meta-analysis.** Rev Esc Enferm USP. 50(6):1005-1013. English, Portuguese. doi: 10.1590/S0080-623420160000700018. PMID: 28198967. 2016.

46. FLODGREN GM, BERG RC. **Primary and Secondary Prevention Interventions for Cognitive Decline and Dementia.** Report from the Norwegian Institute of Public Health, n. 7, 2016.
47. FRITZ NE, CHEEK FM, NICHOLS-LARSEN, DS. **Motor-Cognitive Dual-Task Training in Neurologic Disorders: A Systematic Review.** J Neurol Phys Ther. v. 39, n.3, p.142–153, 2015.
48. FUJISAWA, R., SAKURAI, H., & NISHIKAWA, T. **Postural and gait disturbance correlated with decreased frontal cerebral blood flow in Alzheimer disease.** Alzheimer Disease & Associated Disorders, 11(3), 132-139. 2017.
49. GLOBAL BURDEN OF DISEASE (GBD). **Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019.** LancetPublic Health.7. e1 05–25, 2022.
50. GRAS LZ, KANAAN SF, MCDOWD JM, et al. **Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease.**J Geriatr Phys Ther, v. 38, p. 1-7, 2015.
51. HARDY J, SELKOE DJ. **The amyloid hypothesis of Alzheimer's disease: progress and problems on the road to therapeutics.**Science. Jul 19;297(5580):353-6. doi: 10.1126/science.1072994. Erratum in: Science 2002 Sep 27;297(5590):2209. PMID: 12130773. 2002.
52. HASKEL, M. V. L., BONINI, J. S., SANTOS, S. C., SILVA, W. C. F. N., & DANIEL, C. R. **Funcionalidade na doença de Alzheimer leve, moderada e grave: um estudo transversal.** Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 20(3), 299-307. 2017.
53. HERRERA, JR. E.; CARAMELLI, P.; SILVEIRA, A.S. B.; NITRINI, R. **Epidemiologic Survey of Dementia in a Community-Dwelling Brazilian Population.** Alzheimer Disease and Associated Disorders, Vol. 16, No. 2, 2002.

54. HOLTHOFF VA, MARSCHNER K, SCHARF M, et al. **Effects of physical activity training in patients with alzheimer's dementia: Results of a pilot RCT study.** PLoS One. 10(4):1-11. doi:10.1371/journal.pone.0121478. 2015.
55. HORAK, F.B. **Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?** Age and Ageing, .35, n. S2, p. ii7-ii11, 2006.
56. HUXHOLD, O., LI, S. C., SCHMIEDEK, F., & LINDENBERG, U. **Dual-tasking postural control: Aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention.** Brain Research Bulletin, 69(3), 294-305. 2006.
57. IVANENKO Y; GURINKEL VS. **Human Postural Control.** Front. Neurosci, v. 12, p. 171. Doi: 10.3389/fnins.2018.00171. 2018.
58. IZQUIERDO, M., et al. **International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines.** The Journal of nutrition, health and aging, v. 25, n. 7, p. 824–853, 2021.
59. JEON, W.; WHITALL, J.; GRIFFIN, L.; WESTLAKE, K. P. Trunk kinematics and muscle activation patterns during stand-to-sit movement and the relationship with postural stability in aging. Gait & Posture, [S.l.], v. 86, p. 292–298, mar. 2021. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2021.03.025.
60. KARSSEMEIJER EGA, AARONSON JA, BOSSERS WJ, SMIT T, OLDE RIKKERT MGM, KESSELS RPC. **Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis.** Ageing Res Ver, v.40, p.75-82, 2017.
61. KNOPMAN DS, AMIEVA H, PETERSEN RC, CHÉTELAT G, HOLTZMAN DM, HYMAN BT, NIXON RA, JONES DT. **Alzheimer disease.** Nat Rev Dis Primers. 13;7(1):33. doi: 10.1038/s41572-021-00269-y. 2021.

62. KRALJ A, JAEGER RJ, MUNIH M. **Analysis of standing up and sitting down in humans: definitions and normative data presentation.** J Biomech, v. 23, p. 1123–1138, 1990.
63. KRUK EVD, SILVERMAN AK, KOIZIA K, REILLY P, FERTLEMAN M, BULL AJ. **Age-related compensation: neuromusculoskeletal capacity, reserve & movement objectives.** J, Biomech, 122, 110385, 2021a.
64. KRUK EVD, SILVERMAN AK, REILLY P, BULL AJ. **Compensation due to age-related decline in sit-to-stand and sit-to-walk.** J, Biomech, 122, 110411, 2021b.
65. LENG F, EDISON P. **Neuroinflammation and microglial activation in Alzheimer disease: where do we go from here?** Nat Rev Neurol.17(3):157-172. doi: 10.1038/s41582-020-00435-y. Epub 2020 Dec 14. PMID: 33318676. 2021.
66. LIVINGSTON, Gill et al. **Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission.** The Lancet, v. 396, n. 10248, p. 413–446, 2020.
67. LOPES, M.A.; FERRIOLI, E.; NAKANO, E.Y.; LITVOC, J.; BOTTINO, C. M. **High prevalence of dementia in a community-based survey of older people from Brazil: association with intellectual activity rather than education.** J Alzheimers Dis., v. 32, p. 307–316, 2012.
68. LIMA LC, ANSAI JH, ANDRADE LP, TAKAHASHI AC. **The relationship between dual-task and cognitive performance among elderly participants who exercise regularly.** Braz J Phys Ther. 19(2):159-66. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0082.. PMID: 25993629; PMCID: PMC4481837. 2015.
69. LIMA CRG, PAVÃO SL, CAMPOS AC, ROCHA NACF. **Impact of dual task on postural sway during sit-to-stand movement in children with unilateral cerebral palsy,**Clinical Biomechanics, v. 78, 2020.
70. LIMA NETA, A. G., DAVID, M. C. M. M., ARAÚJO, B. T. S. DE, GAMA, G. L., & LEITE, J. C. **Eficácia do treinamento cognitivo associado ao exercício físico em**

**indivíduos com doença de Alzheimer: uma metanálise.** Research, Society and Development, 9(12), e15791211022. 2020.

71. LOPES, V.; ARCO, H. **Intervenções Na Sobrecarga De Cuidadores Informais De Idosos Dependentes Na Comunidade - Revisão Integrativa Da Literatura.** Egitanias Ciencia. N.25. ISSN: 1646 – 8848. 2019.

72. MAGALHÃES, G. D., MOURA, L. L., MELO, J. D. I. DA S., & SANDER, R. C. **Eficácia da reabilitação cognitiva na melhoria e manutenção das atividades de vida diária em pacientes com Doença de Alzheimer: uma revisão sistemática da literatura.**Journal Archives of Health, 5(3), e2210. 2024.

73. MAIA, D. V. F.; GASPAR, R. M. DE A.; COSTA, A. M. G.; et al. **Physical Exercise in a Person With Dementia: Systematic Review Of Literature.** rper.v2.n1.04.4562. 2019.

74. MACAULAY RK, WAGNER MT, SZELES D, MILANO NJ. **Improving Sensitivity to Detect Mild Cognitive Impairment: Cognitive Load Dual-Task Gait Speed Assessment.**J Int Neuropsychological Soc, v. 23, n. 6, p. 493-501, 2017.

75. MANCKOUNDIA, P.; PFITZENMEYER, P.; D'ATHIS, P.; DUBOST, VR; MOUREY, F. **Impact of Cognitive Task on the Posture of Elderly Subjects With Alzheimer's Disease Compared to Healthy Elderly Subjects.**Movement Disorders. Vol. 21, No. 2, , pp. 236 –273. 2006a.

76. MANCKOUNDIA, P.; MOUREY, F.; PFITZENMEYER, P; PAPAXANTHIS, C. **Comparison of Motor Strategies in Sit-To-Stand and Back-To-Sit motions Between Healthy and Alzheimer's Disease Elderly Subjects.**Neuroscience 137. P.385–392. 2006b.

77. MARIS, E. **Internal sensory models allow for balance control using muscle spindle acceleration feedback.**Balance control using acceleration feedback. 69 pages. 2024.

78. MATHURANATH PS, NESTOR PJ, BERRIOS GE, RAKOWICZ W, HODGES JR. **A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia**, *Neurol*, v. 55, n. 11, p. 1613-1620, 2000.
79. MESBAH N.; PERRY, M.; HILL, K. D.; KAUR, M.; HALE, L.. **Postural Stability in Older Adults With Alzheimer Disease**. *Phys Ther*. 2017 Mar 1;97(3):290-309. doi: 10.2522/ptj.20160115.
80. MCISAAC TL; LAMBERG EM; MURATORI LM. **Building a framework for a dual task taxonomy**. *BioMed research international*. 2015; 2015.
81. MESBAH N, PERRY M, HILL KD, KAUR M, HALE L. **Postural Stability in Older Adults with Alzheimer Disease**. *American Physical Therapy Association*, v. 97, n. 3, p. 290-309, 2017.
82. MONTAÑO MB, RAMOS LR. **Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating (CDR)**. *Rev Saúde Públ*., v, 39, n, 6, 2005.
83. MORRIS JC. **The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules**. *Neurology*, v, 43, p, 2412-2414, 1993.
84. MUSAEUS CS, JOHANSEN LB, HASSELBALCH S, BEYER N, HØGH P, SIEBNER HR, et al. **Sixteen Weeks of Aerobic Exercise does not Alter Resting-state Connectivity of the Precuneus in Patients with Alzheimer's Disease**. *Curr Alzheimer Res*. 19(2):171-7. 2022.
85. OLDFIELD, R. C. **The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory**. *Neuropsychologia*, Vol. 9, PP. 97-113. 1971.
86. OLIVEIRA, G. C. de; BESSA, N. S. M.; HADDAD, L. O. D.; ASSUNÇÃO, C. A. L.; ASSUNCAO JÚNIOR, J. L.; ALBUQUERQUE , Áurea A. C. N. de; et al. **Abordagens Terapêuticas na Prevenção da Progressão da Doença de Alzheimer: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise**. *Brazilian Journal of Implantology and*

Health Sciences , [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1211–1227. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n2p1211-1227. 2024.

87. OLIVEIRA, M. P. B.; MOREIRA PADOVEZ, R. F. C.; SERRÃO, P. R. M. S.; DE NORONHA, M. A.; CEZAR, N. O. C.; ANDRADE, L. P. **Effectiveness of physical exercise at improving functional capacity in older adults living with Alzheimer's disease: a systematic review of randomized controlled trials.** Disability And Rehabilitation, v. 00, p. 1-12, 2022.

88. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS) (online), 2022. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>. Accessed march 23, 2024.

89. PAVÃO, S.L.; ROCHA, N.A.C.F. **Hands Support and Postural Oscillation During Sit-to-Stand Movement in Children With Cerebral Palsy and Typical Children.** Journal of Motor Behavior, v.50, n.2, p.194–01, 2017.

90. PELICIONI, P. H.; Pereira, M. P.; Lahr, J.; Gobbi, L. T. B. **Análise cinética e cinemática do levantar e andar em jovens e idosos.** Rev Bras Ciênc Esporte. 37(3):237--244. 2015.

91. PENA GM, PAVÃO SL, OLIVEIRA MFP, GODOI D, DE CAMPOS AC, ROCHA NACF. **Dual-task effects on postural sway during sit-to-stand movement in children with Down syndrome.** J Intellect Dis Res, 2019.

92. PAPEGAAIJ, S.; HORTOBAGYI, T.; GODDE, B.; KANAN, W. A.; ERHARD, P.; VOLCKER-REHAGE, C. **Neural correlates of motor-cognitive dualtasking in young and old adults.** Plos One, v. 12, n. 12, 2017.

93. PEDRINOLLA A, VENTURELLI M, FONTE C, TAMBURIN S, DI BALDASSARRE A, NARO F, et al. **Exercise training improves vascular function in patients with Alzheimer's disease.** European Journal of Applied Physiology. 120(10):2233–45. 2020.

94. PEDROSO RV, CANCELA JM, AYÁN C, STEIN AM, FUZARO G, COSTA JLR, et al. **Effects of physical exercise on the p300 of elderly with Alzheimer's disease.** *Journal of Physical Activity and Health.* 15(6):403–10. 2018.
95. PERROCHON A, KEMOUN G, WATELAIN E, BERTHIZ A. **Walking Stroop carpet: an innovative dual-task concept for detecting cognitive impairment.** *Clin,Interv,Aging,* v. 8, p. 317-328, 2013.
96. PETTERSSON A, OLSSON E, WAHLUND LO. **Motor function in subjects with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease.** *Dement Geriatr Cogn Disord,* v.19, p. 299–304, 2005.
97. PIOVESAN AC, SOARES ES, CAMILLO AA, CORAZZA, ST, MEZZOMO SP. **Avaliação do Teste de Tinetti e Mini-Exame do Estado Mental em idosas moradoras da comunidade Roberto Binatto, Santa Maria (RS).** *Revista Kairós Gerontologia,* v. 18, n. 1, p. 341-352, 2015.
98. PITKALA KH, RAIVIO MM, LAAKKONEN ML, TILVIS RS, KAUTIAINEN H, STRANDBERG TE. **Exercise rehabilitation on home-dwelling patients with Alzheimer's disease - a randomized, controlled trial.** *Studyprotocol Trials.* v. 11, p. 92, 2010.
99. POLASTRI, P. F., & GODOI-JACOMASSI, D. **Editorial: Manipulation of Sensory Information on Postural Control Performance of Children, Young and Older Adults** . *Brazilian Journal of Motor Behavior,* 18(1), e459. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v18i1.459>. 2024
100. PORTUGAL E, VASCONCELOS P, SOUZA R, et al. **Aging process, cognitive decline and Alzheimer's disease: can strength training modulate these responses?** *CNS Neurol Disord - Drug Targets,* v. 14, n. 9, p. 1209-1213, 2015.

101. SALIHU, ABUBAKAR & HILL, KEITH & JABERZADEH, SHAPOUR. **Effect of cognitive task complexity on dual task postural stability: a systematic review and meta-analysis.** *Experimental Brain Research*. 240. 1-29. 10.1007/s00221-021-06299-y. 2022.
102. SAMPAIO, A. et al. **Physical fitness in institutionalized older adults with dementia: association with cognition, functional capacity and quality of life.** *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 32, n. 11, p. 2329–2338, 2020.
103. SANTOS JG, ANDRADE LP, PEREIRA JR, STEIN AM, PEDROSO RV, COSTA JLR. **Análise de protocolos com intervenção motora domiciliar para pacientes com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática.** *Rev Bras Geriatr Gerontol*. v.16, n.3, p.615-631, 2013.
104. SAVVAKIS, I.; ADAMAKIDOU, T.a; KLEISIARIS, C.. **Physical- activity interventions to reduce fear of falling in frail and pre-frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials.** *European Geriatric Medicine*, v. 15, n. 2, p. 333–344,2024.
105. SCHWENK M, ZIESCHANG T, OSTER P, HAUER K. **Dual-task performances can be improved in patients with dementia A randomized controlled Trial.** *Neurology*, v.74, 2010.
106. SCHOLZ, M.; ZWINGMANN, C.; GOLLHOFER, A. Not All Is Lost: Old Adults Retain Flexibility in Motor Behaviour during Sit-to-Stand. *PLoS ONE*, [S.l.], v. 8, n. 12, e77797, 2013.
107. SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT; M. **Controle motor : teoria e aplicações** [tradução Martha Cecily Blauth Chaim]. -- 3. ed. -- Barueri, SP: Manole, 2010.
108. SILVA PFS, QUINTINO LF, FRANCO J, FARIA CDC. **Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/stand-to-sit tasks in**

**subjects with neurological disease: a systematic review.**Braz J PhysTher, v. 18, n. 2, p. 99-110, 2014.

109. SIQUEIRA, J. F., ANTUNES, M. D., NASCIMENTO JÚNIOR, J. R. A., & OLIVEIRA, D. V. **Efeitos da prática de exercício de dupla tarefa em idosos com Doença de Alzheimer: revisão sistemática.**Saúde e Pesquisa, 12(1), 197-202. 2019.

110. SLOOT LH, MILLARD M, WERNER C, MOMBAUR K. **Slow but Steady: Similar Sit-to-Stand Balance at Seat-Off in Older VS. Younger Adults.** Front, Sports Act, Living, v. 2, 2020.

111. SOUZA, A. L. et al. **Sobrecarga do cuidador familiar da pessoa idosa com Alzheimer.** Enfermagem Brasil, v. 19, n. 3, p. 246-252, 2020.

112. SOUZA, P. C.; LEITE, A. F. A. B.; SILVA, D. M.; BARRETO, T. V. P.; et al. **Exercise-Stimulated Neurogenesis: A Defense Against Neurodegenerative Diseases.**Ciências da Saúde, Farmácia, Volume 28 – Edição 135. DOI: 10.5281/zenodo.11669445. 2024.

113. STEIN AM, COELHO FGM, VITAL-SILVA TM, RUEDA AV, PEREIRA JR, DESLANDES AC, et al. **Aerobic Training and Circulating Neurotrophins in Alzheimer's Disease Patients: A Controlled Trial.**Exp Aging Res. 49(1):1-17. 2023.

114. STEINBERG M, LEOUTSAKOS JM, PODEWILS LJ, LYKETSOS CG. **Evaluation of a home-based exercise program in the treatment of Alzheimer's disease: the Maximizing Independence in Dementia (MIND) study.** Int J GeriatrPsychiatry, v. 24, n. 7, p. 680-685, 2009

115. STERN Y, ALBERT M, BARNES CA, CABEZA R, PASCUAL-LEONE A, RAPP PR. **A framework for concepts of reserve and resilience in aging.** Neurobiol Aging. 124:100–103. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2022.10.015. 2023.

116. STRÖHLE A. **Sports psychiatry: mental health and mental disorders in athletes and exercise treatment of mental disorders.** Eur Arch Psychiatry ClinNeurosci, 2018.
117. SUI S.X., HENDY A.M., TEO W.P., MORAN J.T., NUZUM N.D., PASCO J.A. **A Review of the Measurement of the Neurology of Gait in Cognitive Dysfunction or Dementia, Focusing on the Application of fNIRS during Dual-Task Gait Assessment.** Brain Sci. V.12:968. doi: 10.3390/brainsci12080968. 2022.
118. SUTTANON P, HILL K, SAID C, et al. **Feasibility, safety and preliminary evidence of the effectiveness of a home-based exercise programme for older people with Alzheimer's disease: a pilot randomized controlled Trial.** ClinRehabil, v. 27, n. 5, p. 427-438, 2013.
119. SUTTANON P, HILL KD, SAID CM, LOGIUDICE D, LAUTENSCHLAGER NT, DODD KJ. **Balance and mobility dysfunction and falls risk in older people with mild to moderate Alzheimer disease.** Am J Phys Med Rehabil 91:12Y23. 2012.
120. SUTTANON P, HILL KD, DODD KJ, SAID CM. **Retest reliability of balance and mobility measurements in people with mild to moderate Alzheimer's disease.** IntPsychogeriatrics. v.23(7):1152-1159. doi:10.1017/S1041610211000639. 2011.
121. TAO, X.; SUN, R.; HAN, C.; GONG, W. **Cognitive-motor dual task: An effective rehabilitation method in aging-related cognitive impairment.** Neurocognitive. Aging and Behavior, Volume 14 – DOI:10.3389/fnagi.2022.1051056. 2022.
122. TAY, L.X., ONG, S.C., ONG, H.M. et al. **Caregiver burden of Alzheimer's disease among informal caregivers: a cross-sectional study in Malaysia.** Sci Rep 15, 10067. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-95210-8>. 2025.
123. TERI L, GIBBONS LE, MCCURRY SM, LOGSDON RG, BUCHNER DM, BARLOW WE, et al. **Exercise plus behavioral management in patients with**

**Alzheimer disease: a randomized controlled Trial.**JAMA, v. 290, n. 15, p. 2015-2022, 2003.

124. TERI L, MCCURRY SM, BUCHNER DM, LOGSDON RG, LACROIX AZ, KUKULL WA, et al. **Exercise and activity level in Alzheimer's disease: a potential treatment focus.**J Rehabil Res Dev. v. 35, n. 4, p. 411-419, 1998.

125. TERMOZ, N.; HALLIDAY, S.E.; WINTER, D.A.; FRANK, J.S.; PATLA, A.E.; PRINCE, F. **The control of upright stance in young, elderly and persons with Parkinson's disease.**Gait & Posture, v.27, p. 463-470, 2008.

126. TOOTS, A.; WIKLUND, R.; LITTBAND, H.; NORDIN, E.; NORDSTRÖM, P.; LUNDIN-OLSSON, L.; GUSTAFSON, Y.; ROSENDAHL, E. **The Effects of Exercise on Falls in Older People with dementia Living in Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial.**J. Am. Med. Dir. Assoc. 2019, 20, 835–842.

127. TSENG, B. Y.; CULLUM, C. M.; ZHANG, R. **Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment Exhibit Exacerbated Gait Slowing under Dual-Task Challenges.** Curr Alzheimer Res., v. 11, n. 5, p. 494–500, 2014.

128. UEDA, L. S.; CARPES, F. P. **Relationship between foot sensibility and postural control in the young and elderly.**Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. 15 (2) <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n2p215>. 2013.

129. VAN DEN KIEBOOM, R., SNAPHAAN, L., MARK, R., & BONGERS, I. **The Trajectory of Caregiver Burden and Risk Factors in Dementia Progression: A Systematic Review.**Journal of Alzheimer's Disease, 77(3), 1107–1115. doi:10.3233/jad-200647. 2020.

130. VAN DER LINDEN, D.W., BRUNT, D., MCCULLOCH, M.U. **Variant and invariant characteristics of the sit-to-stand task in health elderly adults.** Arch. Phys. Med. Rehabil. 75, 653–660. [https://doi.org/10.1016/0003-9993\(94\)90188-0](https://doi.org/10.1016/0003-9993(94)90188-0). 1994.

131. VAN SCHOOTEN KS, PIJNAPPELS M, RISPENS SM, ELDERS PJ, LIPS P, VAN DIEËN JH. **Ambulatory fall-risk assessment: amount and quality of daily-life gait predict falls in older adults.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 70(5):608-15. doi: 10.1093/gerona/glu225. Epub 2015 Jan 7. PMID: 25568095. 2015.
132. VREUGDENHIL A, CANNELL J, DAVIES A, RAZAY G. **A community-based exercise programme to improve functional ability in people with Alzheimer's disease: a randomized controlled trial.** *Scand J Caring Sci*, v. 26, n. 1, p. 12-9, 2012.
133. WAJDA DA, MIRELMAN A, HAUSDORFF JM, SOSNOFF JJ. **Intervention modalities for targeting cognitive-motor interference in individuals with neurodegenerative disease: a systematic review.** *Expert Rev Neurother*, v. 17, n. 3, p. 251-261, 2017.
134. YANG, L; LIAO, L.R.; LAM, F.M.H.; HE, C.Q.; PANG, M.Y.C. **Psychometric properties of dual-task balance assessments for older adults: A systematic review.** *Maturitas* 80. 359–369. 2015.
135. YOSHIDA, H. M.; FERREIRA, S. D. P.; MARMELEIRA, J. F. F.; et al. **Manual de dupla tarefa: exercícios físicos e cognitivos para pessoas idosas – Ponta Grossa – PR: Atena, 2024.**
136. ZANICHELLI, G. L.; PAGAN, C. F.; ZANETTI, V. G.; JUNIOR, P. R. R. **Principais causas de queda em idosos: uma revisão da literatura.** *OMNIA - Saúde* 5 (n.esp.). Doi.org/10.29327/4185505. 2022.
137. ZHU L, LI L, WANG L, JIN X, ZHANG H. **Physical Activity for Executive Function and Activities of Daily Living in AD Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *Front. Psychol.* 11:560461, 2020.
138. ZUCHELLA, C. et al. **The Multidisciplinary Approach to Alzheimer's Disease and Dementia. A Narrative Review of Non-Pharmacological Treatment.** *Frontiers in Neurology*, v. 9, 2018.



**Apêndice I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA / PROGRAMA DE PÓS  
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(Resolução 466/2012 do CNS)****Oscilação postural em condições de duplas tarefas durante a transição do sentar e levantar em pessoas idosas com alzheimer: um Ensaio Clínico Randomizado e Controlado**

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa “Oscilação postural em condições de duplas tarefas durante a transição do sentar e levantar de uma cadeira em pessoas idosas com alzheimer: um Ensaio Clínico Randomizado e Controlado”, desenvolvida no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, Esse termo têm o objetivo de esclarecer informações sobre essa pesquisa e também explicar sobre as condutas que serão tomadas durante o estudo se o (a) senhor (a) estiver de acordo,

O objetivo deste estudo é verificar o controle postural em diferentes condições de duplas tarefas (cognitiva, motoras – bimanual e unimanual) durante a transição do levantar de uma cadeira em pessoas idosas com Alzheimer e o efeito de um protocolo de intervenção domiciliar no controle postural sob as mesmas condições acima citadas, O (a) senhor (a) foi selecionado (a) por ter idade igual ou superior a 60 anos e ter relatado queda ou não nos últimos 12 meses ou medo de cair, Sua participação é voluntaria, isto é, a qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento, A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os dados,

O (a) senhor (a) participará de um dos grupos da nossa pesquisa: o grupo controle ou o grupo intervenção, Ambos grupos receberão informações sobre exercícios físicos, cartilha de exercícios e vídeo explicativo sobre os mesmos, Todos os participantes também terão que passar por algumas avaliações,

A coleta de dados será composta por avaliação da mobilidade funcional (por meio do teste de levantar e sentar de uma cadeira utilizando uma plataforma de força), Inicialmente, serão coletadas informações para sua identificação, além de alguns dados clínicos e físicos, Em seguida, será realizada uma avaliação cognitiva (Exame cognitivo de Addenbrooke - versão revisada) e de sintomas depressivos (Cornell), Posteriormente será medida a composição corporal em uma balança específica, O tempo utilizado para coleta dos dados será de aproximadamente duas horas,

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado seu nome em qualquer fase do estudo, Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada, Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos

científicos, No entanto, ainda assim, sua identidade será preservada e serão mostrados apenas os dados anonimamente,

O preenchimento destes questionários oferece risco mínimo ao (a) senhor (a), pois algumas perguntas podem remeter à algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar à um leve cansaço após responder os questionários, Esses possíveis riscos serão acompanhados com muita atenção pelo pesquisador, e serão realizados em local apropriado destinado para essa atividade, Além disso, o (a) senhor (a) será acompanhado (a) o tempo todo pelo pesquisador, que será um fisioterapeuta, Este tomará todas as precauções possíveis para que sejam evitados possíveis imprevistos,

Os riscos podem ser um desconforto e cansaço nas pernas, devido às repetições dos movimentos ou por falta de habituação aos exercícios, Pode haver também um pequeno risco de queda ao realizar o teste de sentar e levantar de uma cadeira, no entanto, é importante destacar que os riscos serão amenizados com a presença de profissionais que estarão atentamente ao seu lado e poderão atendê-lo caso necessário, Vale ressaltar que os testes serão realizados em local apropriado e com total suporte para sua segurança, Além disto, com o objetivo de evitar fadiga durante a realização dos testes de força muscular, será disponibilizado um intervalo de descanso entre os mesmos, Caso algumas dessas possibilidades ocorram, o senhor (a), se desejar, poderá optar pela suspensão imediata da pesquisa,

O senhor (a) não terá nenhum custo ou compensação financeira ao participar do estudo, Entretanto, todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcida no dia da coleta, Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa,

Os benefícios para os participantes serão sobre o seu conhecimento no desempenho nos testes de força e funcionalidade, Além disso, os participantes receberão orientações sobre exercícios físicos, bem como cartilha e vídeo explicativo com alguns exercícios, para realização dos mesmos no domicílio,

Este trabalho poderá contribuir para a elaboração de medidas de intervenções clínicas, com o intuito de prevenir complicações debilitantes decorrentes da doença,

O (a) senhor (a) receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento,

Após ouvir minhas explicações, ler o presente termo e ao concordar com o que lhe foi apresentado, peço que assine as duas vias deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Este termo é um documento referente à sua participação nessa pesquisa, Uma via assinada ficará com o (a) senhor (a), e nele consta também o contato e endereço de nosso laboratório para eventuais dúvidas ou necessidade de comunicação,

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar, Declaro ainda que sei que poderei interromper as atividades a qualquer momento, sem que haja consequências para mim, Declaro ainda, que recebi uma via assinada desse documento assinado pelo pesquisador responsável e pelo pesquisador que realizou a avaliação, O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da UFSCar, Ele tem por finalidade cumprir e fazer cumprir as determinações da Resolução 466/12, do

Conselho Nacional de Saúde no que diz respeito aos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, sob a ótica do indivíduo e das coletividades, tendo como referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, e visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado, O CEP da UFSCar funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13,565-905 - São Carlos - SP – Brasil, Fone (16) 3351-8028, O Horário de atendimento ao público é de segunda à sexta das 8:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:30, Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

Pesquisador Responsável: Natália Oiring de Castro Cezar

Endereço: Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13,565-905 - São Carlos - SP – Brasil,

Contato telefônico: (16) 3306-6883

e-mail: nataliaoiring@yahoo.com.br

Local e data:

---

---

Nome do Pesquisador

---

Assinatura do Pesquisador

---

Nome do Participante

---

Assinatura do Participante

**Apêndice II – Diário de acompanhamento semanal do Grupo Intervenção**

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2019, \_\_\_\_\_ - feira, SEMANA 13

PA: \_\_\_\_ mmHg | PA: \_\_\_\_ mmHg

SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_ % | SpO<sub>2</sub>: \_\_\_\_ %

FC: \_\_\_\_ bpm | FC<sub>(faltou)</sub>: \_\_\_\_ bpm | FC: \_\_\_\_ bpm

Relato de bem-estar no dia:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Local da casa em que foi realizada a intervenção?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Houve distrações (pessoas próximas, barulho, intercorrências)?

SIM ( ) NÃO ( )

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Faltou? SIM ( ) NÃO ( )

Qual é a justificativa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Apêndice III – Diário de acompanhamento quinzenal do Grupo Controle**

GRUPO CONTROLE - DIAS 01 E 15 DE CADA MÊS:

NOME: \_\_\_\_\_

TELEFONE: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019 (sétimo mês)

Houve queda (que é o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior, ou seja, ir se levantar e despencar no sofá, logo, não precisa necessariamente ser ao chão)? (Se sim, local exato, descrição de como foi, quais partes do corpo bateu e se houve intercorrência, como curativo e hospitalização)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Questionar se iniciou alguma mudança na rotina:

( ) fisioterapia: \_\_\_\_\_

( ) exercício físico: \_\_\_\_\_

( ) terapia ocupacional: \_\_\_\_\_

( ) internação: \_\_\_\_\_

( ) mudança de medicamento: \_\_\_\_\_

( ) alteração de comportamento: \_\_\_\_\_

( ) óbito de alguém: \_\_\_\_\_

( ) gripe/dengue: \_\_\_\_\_

( ) dor: \_\_\_\_\_

( ) outro: \_\_\_\_\_

## Apêndice IV – Ficha Elaborada de Anamnese para Coleta de Dados

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Departamento de Fisioterapia  
Rod, Washington Luis, Km, 235  
Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP  
TEL: 3351-8704

### AVALIAÇÃO – COLETA DE DADOS

DATA DA AVALIAÇÃO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
HORÁRIO DA AVALIAÇÃO: \_\_\_:\_\_\_

#### DADOS PESSOAIS

NOME: \_\_\_\_\_

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ TELEFONE: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_  
PESO: \_\_\_\_\_ kg ALTURA: \_\_\_\_\_ m IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>  
ATIVIDADE FÍSICA: ( ) Não ( ) Sim Qual? \_\_\_\_\_  
MEIO DE AUXÍLIO: ( ) Não ( ) Sim Qual? \_\_\_\_\_  
NÍVEL DE ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_  
MEDICAMENTOS: \_\_\_\_\_

Psicotrópico: \_\_\_\_\_  
CDR: \_\_\_\_\_ HÁ QUANTO TEMPO TEM O DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_

SENSIBILIDADE DOS PÉS - ESTESIÔMETRO: ( ) Direito ( ) Esquerdo  
1ª tentativa: \_\_\_\_\_ 2ª tentativa: \_\_\_\_\_ 3ª tentativa: \_\_\_\_\_  
Características qualitativas: ( ) algia ( ) parestesia ( ) edema ( ) fissuras

DOMINÂNCIA DE MMSS: ( ) Direito ( ) Esquerdo

MORBIDADES: ( ) Cardiovasculares ( ) Respiratórias ( ) Visuais  
( ) Articulares/ósseas/muscul ( ) Gastrointestinais ( ) Outros

ÓCULOS MULTIFOCAIS/BIFOCAIS: ( ) Não ( ) Sim  
DEPRESSÃO: ( ) Não ( ) Sim  
ANSIEDADE: ( ) Não ( ) Sim  
TONTURA: ( ) Não ( ) Sim ( \_\_\_\_\_ ) Freqüência

QUEDAS NOS ÚLTIMOS SEIS MESES: ( ) Não ( ) Sim  
QUEDAS NOS ÚLTIMOS DOZE MESES: ( ) Não ( ) Sim  
OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

TESTE SENTAR-LEVANTAR 5x: \_\_\_\_\_ segundos  
VELOCIDADE DA MARCHA DE 3m: \_\_\_\_\_ segundos

## Apêndice V – Avaliação do controle postural

### Controle qualitativo para a avaliação do Controle Postural

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

PA inicial: \_\_\_\_\_ mmHg      FC inicial: \_\_\_\_\_ bpm      SpO2

inicial: \_\_\_\_\_ %

PA final: \_\_\_\_\_ mmHg      FC final: \_\_\_\_\_ bpm      SpO2 final: \_\_\_\_\_ %

#### 1ª Condição: Tarefa simples

- Levantar de uma cadeira

Tentativa 1: \_\_\_\_\_

Tentativa 2: \_\_\_\_\_

Tentativa 3: \_\_\_\_\_

- Sentar em uma cadeira

Tentativa 1: \_\_\_\_\_

Tentativa 2: \_\_\_\_\_

Tentativa 3: \_\_\_\_\_

#### 2ª Condição: Dupla tarefa – motora bimanual

Tentativa 1: \_\_\_\_\_

Tentativa 2: \_\_\_\_\_

Tentativa 3: \_\_\_\_\_

#### 3ª Condição: Dupla tarefa – motora unimanual

Tentativa 1 – Membro dominante: \_\_\_\_\_

Tentativa 2 – Membro dominante: \_\_\_\_\_

Tentativa 3 – Membro dominante: \_\_\_\_\_

Tentativa 1 – Membro não-dominante: \_\_\_\_\_

Tentativa 2 – Membro não-dominante: \_\_\_\_\_

Tentativa 3 – Membro não-dominante: \_\_\_\_\_

**4ª Condição: Dupla tarefa – cognitiva**

1	Maçã vermelha	Sol e Lua	Banana amarela	Maçã e pera	Estrela azul	Garoto e garota
2	Maçã e pera	Banana amarela	Sol e Lua	Maçã vermelha	Garoto e garota	Estrela azul
3	Estrela azul	Maçã vermelha	Maçã e pera	Sol e Lua	Garoto e garota	Banana amarela
4	Banana amarela	Sol e Lua	Estrela azul	Garoto e garota	Maçã vermelha	Maçã e pera

1: acertou tudo / 2: acertou parcialmente / 3: errou tudo

Tentativa 1: \_\_\_\_\_

Tentativa 2: \_\_\_\_\_

Tentativa 3: \_\_\_\_\_

- Qual das tarefas foi mais desafiadora pra você?

\_\_\_\_\_

## Anexo I - Parecer Consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Efeito de um protocolo de intervenção multimodal na força e na mobilidade funcional em idosos com doença de Alzheimer: um ensaio clínico randomizado e controlado

**Pesquisador:** Larissa Pires de Andrade

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 89476318.0.0000.5504

**Instituição Proponente:** Departamento de Fisioterapia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.337.955

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma solicitação de emenda ao projeto de ensaio clínico randomizado e controlado com 22 idosos da comunidade com doença de Alzheimer (DA) nas fases leve e moderada previamente aprovado pelo CEP da instituição. Será realizado um ensaio clínico randomizado com 22 idosos da comunidade com DA nas

fases leve e moderada. Os sujeitos serão randomizados em Grupo Intervenção e Grupo Controle. O Grupo Intervenção realizará exercícios de força,

equilíbrio e resistência aeróbica no domicílio, durante 16 semanas, três vezes por semana, com duração de 60 minutos cada sessão e intensidade

progressiva. O Grupo Controle não realizará qualquer intervenção, mas receberá após o destreino uma cartilha e um vídeo de exercícios. Após a

intervenção, o Grupo Intervenção receberá uma cartilha e um vídeo com instruções para manutenção do treino. Os voluntários serão avaliados

inicialmente, após 16 semanas de treinamento e após 12 semanas de destreino. Todos os participantes passarão por uma bateria de avaliação. As

avaliações serão cegas quanto ao grupo que o participante pertence e serão devidamente treinados, e consistirá de anamnese, força muscular (dinamômetro isocinético, dinamômetro manual e Teste de Sentar e Levantar 5 vezes e 30 segundos) e funcionalidade (Direct Assessment

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.337.955

of Functional Status e Timed Up and Go simples).

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** O objetivo do presente trabalho é verificar os efeitos de um protocolo de intervenção multimodal domiciliar em 16 semanas e do destreino em 12 semanas em idosos com diagnóstico clínico de DA nas fases leve e moderada na força, na funcionalidade e na mobilidade funcional.

**Objetivo Secundário:** Analisar após a intervenção a mobilidade, na funcionalidade e na força em idosos com doença de Alzheimer.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos da participação na pesquisa podem ser um desconforto e cansaço nas pernas, devido às repetições dos movimentos ou por falta de habituação aos exercícios. Pode haver também um pequeno risco de queda ao realizar o teste de sentar e levantar da cadeira, no entanto, é importante destacar que os riscos serão amenizados com a presença de profissionais que estarão atentamente ao seu lado e poderão atendê-lo

caso necessário. Vale ressaltar que os testes serão realizados em local apropriado e com total suporte para sua segurança. Além disto, com o objetivo de evitar fadiga durante a realização dos testes de força muscular, será disponibilizado um intervalo de descanso entre os mesmos. Caso algumas dessas possibilidades ocorram, o senhor (a), se desejar, poderá optar pela suspensão imediata da pesquisa. Os benefícios para os participantes serão sobre o seu conhecimento no desempenho nos testes de força e funcionalidade. Além disso, os

participantes receberão orientações sobre exercícios físicos, bem como cartilha e vídeo explicativo com alguns exercícios, para realização dos mesmos no domicílio.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto de pesquisa apresenta relevância para a área em questão. O cronograma da pesquisa está exequível e adequado. A justificativa da emenda foi apresentada adequadamente pelo pesquisador responsável e foram substituídos alguns testes funcionais e inseridos novos pesquisadores na equipe de trabalho que possibilitarão a execução do projeto.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto datada e assinada adequadamente. O TCLE foi apresentado pelo pesquisador

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.337.955

responsável de acordo com a Resolução 466/2012 em vigência.

**Recomendações:**

Nada a recomendar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto adequado com solicitação de emenda justificada.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos recomenda que os pesquisadores responsáveis consultem as normas do CEP e a resolução nº 466 de 2012, disponíveis na página da Plataforma Brasil em caso de dúvidas.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1343205_E1.pdf	08/05/2019 16:43:05		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	08/05/2019 16:39:40	Larissa Pires de Andrade	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/04/2018 13:23:17	Larissa Pires de Andrade	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	20/04/2018 13:23:08	Larissa Pires de Andrade	Aceito
Outros	Texto_midia.docx	20/04/2018 13:21:07	Larissa Pires de Andrade	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	20/04/2018 13:12:11	Larissa Pires de Andrade	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.337.955

SAO CARLOS, 21 de Maio de 2019

---

**Assinado por:**  
**Priscilla Hortense**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

## Anexo II – Comprovante de submissão

28/03/2025, 16:22

Email - Danielle Chagas - Outlook



---

### Confirm co-authorship of submission to Clinical Biomechanics

---

**De** Clinical Biomechanics <em@editorialmanager.com>

**Data** Sex, 28/03/2025 17:20

**Para** Danielle Silva <dani.chagasps@hotmail.com>

\*This is an automated message.\*

Journal: Clinical Biomechanics

Title: Postural Control During Sit-to-Stand Under Dual-Task Conditions in Older Adults With Mild to Moderate Alzheimer's Disease

Corresponding Author: Phd Larissa P. Andrade

Co-Authors: Danielle Silva; Nelci A. C. F. Rocha, PhD; Camila R. G. Lima, PhD; Wildja L. Gomes, PhD; Natália O. de C. Cezar, PhD; Bruna B. Anzolin, MS; Tamires de C. O. Langelli, MS; Marcos P. B. de Oliveira, PhD

Manuscript Number: **CLBI-D-25-00217**

Dear MS Danielle Silva,

The corresponding author Phd Larissa P. Andrade has listed you as a contributing author of the following submission via Elsevier's online submission system for Clinical Biomechanics.

Submission Title: Postural Control During Sit-to-Stand Under Dual-Task Conditions in Older Adults With Mild to Moderate Alzheimer's Disease

Elsevier asks all authors to verify their co-authorship by confirming agreement to publish this article if it is accepted for publication.

Please read the following statement and confirm your agreement by clicking on this link: [Yes, I am affiliated.](#)

I irrevocably authorize and grant my full consent to the corresponding author of the manuscript to: (1) enter into an exclusive publishing agreement with Elsevier on my behalf (or, if the article is to be published under a CC BY license, a non-exclusive publishing agreement), in the relevant form set out at [www.elsevier.com/copyright](http://www.elsevier.com/copyright) ; and (2) unless I am a US government employee, to transfer my copyright or grant an exclusive license of rights (or for CC BY articles a non-exclusive license of rights) to Elsevier as part of that publishing agreement , effective on acceptance of the article for publication. If the article is a work made for hire, I am authorized to confirm this on behalf of my employer. I agree that the copyright status selected by the corresponding author for the article if it is accepted for publication shall apply and that this agreement is subject to the governing law of the country in which the journal owner is located.

If you did not co-author this submission, please contact the corresponding author directly at [larissa.andrade@ufscar.br](mailto:larissa.andrade@ufscar.br); [larissa\\_andrade86@hotmail.com](mailto:larissa_andrade86@hotmail.com).

Thank you,  
Clinical Biomechanics

### Anexo III - Exame Cognitivo de Addenbrooke – versão revisada

EXAME COGNITIVO DE ADDENBROOKE - VERSÃO REVISADA						
Título original: Addenbrooke's Cognitive Examination - Revised (ACE-R)						
Referências bibliográficas - Versão original: Moshé E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges JR. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. Int J Geriatr Psychiatry 2006; 21:1 078-85. Versão adaptada: Amari Carvalho V & Caramelli P. Brazilian adaptation of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised. Dementia & Neuropsychologia 2007; 2: 212-216.						
Nome:			Data da avaliação:...../...../.....			
Data de nascimento:			Nome do examinador:.....			
Nome do Hospital:			Escolaridade:.....			
			Profissão:.....			
			Dominância manual:.....			
ORIENTAÇÃO						
> Perguntar: Qual é	Dia da semana	O dia do mês	O mês	O ano	A hora aproximada	[Escore 0-5] <input type="text"/>
> Perguntar: Qual é	Local específico	Local genérico	Bairro ou rua próxima	Cidade	Estado	[Escore 0-5] <input type="text"/>
REGISTRO						
> Diga: "Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo "(Dar um ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros). Use palavras não relacionadas. Registre o número de tentativas: .....						[Escore 0-3] <input type="text"/>
ATENÇÃO & CONCENTRAÇÃO						
> Subtração de setes seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). Considere um ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinando espontaneamente se corrigir. Pare após 5 subtrações (93, 86, 79, 72, 65): .....						[Escore 0-5] <input type="text"/>
MEMÓRIA - Recordação						
> Pergunte quais as palavras que o indivíduo acabara de repetir. Dar um ponto para cada. .....						[Escore 0-3] <input type="text"/>
MEMÓRIA - Memória anterógrada						
> Diga: " Eu vou lhe dar um nome e um endereço e eu gostaria que você repetisse depois de mim. Nós vamos fazer isso três vezes, assim você terá a possibilidade de aprendê-los. Eu vou lhe perguntar mais tarde." Pontuar apenas a terceira tentativa:						[Escore 0-7] <input type="text"/>
	1ª Tentativa	2ª Tentativa	3ª Tentativa			
Renato Moreira	.....	.....	.....			
Rua Bela Vista 73	.....	.....	.....			
Santarem	.....	.....	.....			
Para	.....	.....	.....			
MEMÓRIA - Memória Retrógrada						
> Nome do atual presidente da República.....						[Escore 0-4] <input type="text"/>
> Nome do presidente que construiu Brasília.....						
> Nome do presidente dos EUA.....						
> Nome do presidente dos EUA que foi assassinado nos anos 60.....						

## EXAME COGNITIVO DE ADDENBROOKE - VERSÃO REVISADA

**FLUÊNCIA VERBAL – Letra "P" e Animais**➤ **Letras**

Diga: "Eu vou lhe dizer uma letra do alfabeto e eu gostaria que você dissesse o maior número de palavras que puder começando com a letra, mas não diga nomes de pessoas ou lugares. Você está pronto(a) ? Você tem um minuto e a letra é "P"."

[Escore 0-7]

				>17	7
				14-17	6
				11-13	5
				8-10	4
				6-7	3
				4-5	2
				2-3	1
				<2	0
0-15 seg	16-30 seg	31-45 seg	46-60 seg	total	acertos

➤ **Animais**

Diga: "Agora você poderia dizer o maior número de animais que conseguir, começando com qualquer letra?"

[Escore 0-7]

				>21	7
				17-21	6
				14-16	5
				11-13	4
				9-10	3
				7-8	2
				6-6	1
				<5	0
0-15 seg	16-30 seg	31-45 seg	46-60 seg	total	acertos

**LINGUAGEM - Compreensão**

- Mostrar a instrução escrita e pedir ao indivíduo para fazer o que está sendo mandado (não auxilie se ele pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando):

[Escore 0-1]

# Feche os olhos

➤ **Comando:**

" Pegue este papel com a mão direita, dobre-o ao meio e coloque -o no chão."

Dar um ponto para cada acerto. Se o indivíduo pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.













[Escore 0-3]


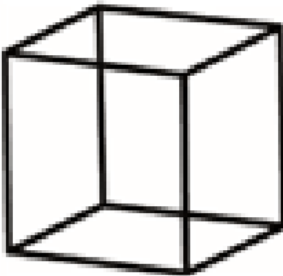
**LINGUAGEM - Escrita**

- Peça ao indivíduo para escrever uma frase: Se não compreender o significado, ajude com: *alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer.* Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos. Dar um ponto.

[Escore 0-1]

A  
I  
C  
N  
É  
U  
L  
F  
É  
M  
A  
U  
G  
E  
M  
L

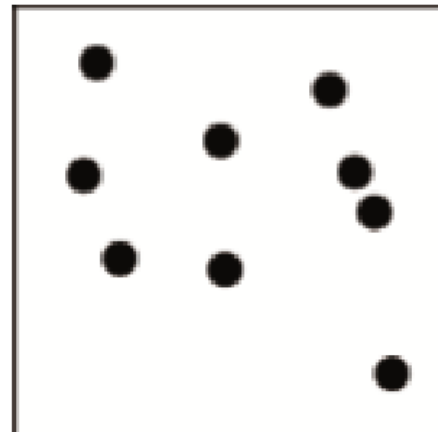
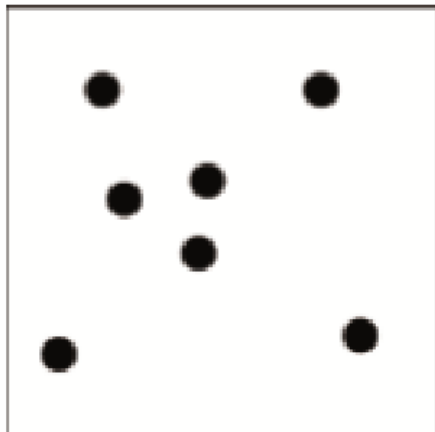
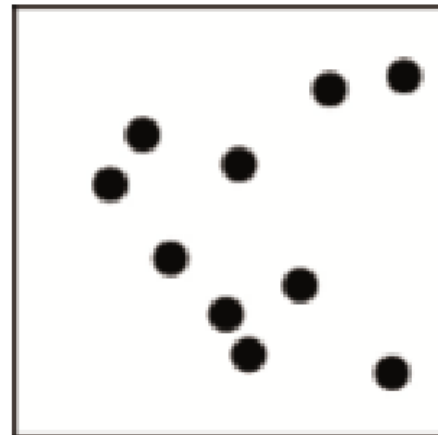
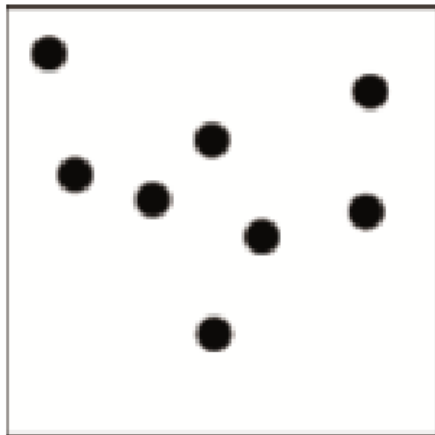
LINGUAGEM - Repetição			
<p>➤ Peça ao indivíduo para repetir: "hipopótamo"; "excentricidade"; "ininteligível"; "estatístico". Diga uma palavra por vez e peça ao indivíduo para repetir imediatamente depois de você. Pontue 2, se todas forem corretas; 1, se 3 forem corretas; 0, se 2 ou menos forem corretas.</p>	[Escore 0-2] <input type="text"/>		
➤ Peça ao indivíduo que repita: "Acima, além e abaixo"	[Escore 0-1] <input type="text"/>		
➤ Peça ao indivíduo que repita: " Nem aqui, nem ali, nem lá"	[Escore 0-1] <input type="text"/>		
LINGUAGEM - Nomeação			
<p>➤ Peça ao indivíduo para nomear as figuras a seguir:</p>	[Escore 0-2] caneta + relógio <input type="text"/>		M
 <input type="text"/>  <input type="text"/>  <input type="text"/>			E
 <input type="text"/>  <input type="text"/>  <input type="text"/>	[Escore 0-10] <input type="text"/>		G
 <input type="text"/>  <input type="text"/>  <input type="text"/>			A
 <input type="text"/>  <input type="text"/>  <input type="text"/>			U
			G
			N
			I
			L
LINGUAGEM - Compreensão			
<p>➤ Utilizando as figuras acima, peça ao indivíduo para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apontar para aquela que está associada com a monarquia _____</li> <li>• Apontar para aquela que é encontrada no Pantanal _____</li> <li>• Apontar para aquela que é encontrada na Antártica _____</li> <li>• Apontar para aquela que tem uma relação náutica _____</li> </ul>	[Escore 0-4] <input type="text"/>		

LINGUAGEM - Leitura			
<p>➤ Peça ao indivíduo para ler as seguintes palavras: [Pontuar com 1, se todas estiverem corretas]</p> <p style="text-align: center;"><b>táxi</b> <b>testa</b> <b>saxofone</b> <b>fixar</b> <b>ballet</b></p>	[Escore 0-1] <input type="text"/>		L I N G U A G E M
HABILIDADES VISUAIS-ESPACIAIS			
<p>➤ <b>Pentágonos sobrepostos:</b> Peça ao indivíduo para copiar o desenho e para fazer o melhor possível.</p>	[Escore 0-1] <input type="text"/>		L I N G U A G E M
			L I N G U A G E M
<p>➤ <b>Cubo:</b> Peça ao indivíduo para copiar este desenho (para pontuar, veja guia de instruções)</p>	[Escore 0-2] <input type="text"/>		L I N G U A G E M
			L I N G U A G E M
<p>➤ <b>Relógio:</b> Peça ao indivíduo para desenhar o mostrador de um relógio com os números dentro e os ponteiros marcando 5:10 h.(para pontuar veja o manual de instruções: círculo = 1; números = 2; ponteiros = 2, se todos corretos)</p>	[Escore 0-5] <input type="text"/>		V I S U A L E S P A C I A L

## HABILIDADE 8 PERCEPTIVA 8




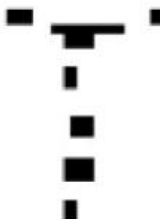
-> Peça ao indivíduo para contar os pontos sem pontos-los.

[Cacete 0-4]



V I 8 U A L - E 8 P A C I A L

## EXAME COGNITIVO DE ADDENBROOKE - VERSÃO REVISADA

HABILIDADES PERCEPTIVAS			
> Peça ao indivíduo para identificar as letras:			[Escore 0-4] <input type="text"/>
<input type="text"/> 	<input type="text"/> 	<b>V I S U A L - E S P A C I A L</b>	
<input type="text"/> 	<input type="text"/> 		
RECORDAÇÃO & RECONHECIMENTO			
> Peça "Agora você vai me dizer o que você se lembra daquele nome e endereço que nós repetimos no começo".			
Renato Moreira Rua Bela Vista 73 Santarém Pará	..... ..... ..... .....		[Escore 0-7] <input type="text"/>
> Este teste deve ser realizado caso o indivíduo não consiga se recordar de um ou mais itens. Se todos os itens forem recordados, salte este teste e pontue 5. Se apenas parte for recordada, assinale os itens lembrados na coluna sombreada do lado direito. A seguir, teste os itens que não foram recordados dizendo "Bom, eu vou lhe dar algumas dicas: O nome / endereço era X, Y ou Z?" e assim por diante. Cada item reconhecido vale um ponto que é adicionado aos pontos obtidos pela recordação.			[Escore 0-5] <input type="text"/>
Ricardo Moreira	Renato Moreira	Renato Nogueira	Recordação
Bela Vida	Boa Vista	Bela Vista	Recordação
37	73	78	Recordação
Santana	Santarém	Belém	Recordação
Pará	Ceará	Paraíba	Recordação
Escore Gerais			
		MEEM	/30
		ACE-R	/100
Subtotais			
		Atenção e Orientação	/18
		Memória	/26
		Fluência	/14
		Linguagem	/26
		Visual-espacial	/16
			<b>M E M Ó R I A</b>
			<b>E S C O R E S</b>

## Anexo IV - Bateria de Avaliação Frontal (BAF)

Appendix. Frontal Assessment Battery (Brazilian version; Bateria de Avaliação Frontal – FAB).

### 1. Similaridades (conceituação)

*“De que maneira eles são parecidos?”*

*“Uma banana e uma laranja”.*

(Caso ocorra falha total: “eles não são parecidos” ou falha parcial: “ambas têm casca”, ajude o paciente dizendo: “tanto a banana quanto a laranja são...”; mas credite 0 para o item; não ajude o paciente nos dois itens seguintes).

*“Uma mesa e uma cadeira”.*

*“Uma tulipa, uma rosa e uma margarida”.*

**Escore** (apenas respostas de categorias [frutas, móveis, flores] são consideradas corretas).

- Três corretas: 3
- Duas corretas: 2
- Uma correta: 1
- Nenhuma correta: 0

### 2. Fluência lexical (flexibilidade mental)

*“Diga quantas palavras você puder começando com a letra ‘S’, qualquer palavra exceto sobrenomes ou nomes próprios”.*

Se o paciente não responder durante os primeiros 5 segundos, diga: “por exemplo, sapo”. Se o paciente fizer uma pausa de 10 segundos, estimule-o dizendo: “qualquer palavra começando com a letra ‘S’”. O tempo permitido é de 60 segundos.

**Escore** (repetições ou variações de palavras [sapato, sapateiro], sobrenomes ou nomes próprios não são contados como respostas corretas).

- Mais do que nove palavras: 3
- Seis a nove palavras: 2
- Três a cinco palavras: 1
- Menos de três palavras: 0

### 3. Série motora (programação)

*“Olhe cuidadosamente para o que eu estou fazendo”.*

O examinador, sentado em frente ao paciente, realiza sozinho, três vezes, com sua mão esquerda a série de Luria “punho-borda-palma”.

*“Agora, com sua mão direita faça a mesma série, primeiro comigo, depois sozinho”.*

O examinador realiza a série três vezes com o paciente, então diz a ele/ela: “Agora, faça sozinho”.

**Escore**

- Paciente realiza seis séries consecutivas corretas sozinho: 3
- Paciente realiza pelo menos três séries consecutivas corretas sozinho: 2
- Paciente fracassa sozinho, mas realiza três séries consecutivas corretas com o examinador: 1
- Paciente não consegue realizar três séries consecutivas corretas mesmo com o examinador: 0

### 4. Instruções conflitantes (sensibilidade a interferência)

*“Bata duas vezes quando eu bater uma vez”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

*“Bata uma vez quando eu bater duas vezes”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada:

2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

**Escore**

- Nenhum erro: 3
- Um ou dois erros: 2
- Mais de dois erros: 1
- Paciente bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

### 5. Vai-não vai (controle inibitório)

*“Bata uma vez quando eu bater uma vez”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

*“Não bata quando eu bater duas vezes”.*

Para ter certeza de que o paciente entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

**Escore**

- Nenhum erro: 3
- Um ou dois erros: 2
- Mais de dois erros: 1
- Paciente bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

### 6. Comportamento de preensão (autonomia ambiental)

*“Não pegue minhas mãos”.*

O examinador está sentado em frente ao paciente. Coloca as mãos do paciente, com as palmas para cima, sobre os joelhos dele/dela. Sem dizer nada ou olhar para o paciente, o examinador coloca suas mãos perto das mãos do paciente e toca as palmas de ambas as mãos do paciente, para ver se ele/ela pega-as espontaneamente. Se o paciente pegar as mãos, o examinador tentará novamente após pedir a ele/ela: “Agora, não pegue minhas mãos”.

**Escore**

- Paciente não pega as mãos do examinador: 3
- Paciente hesita e pergunta o que ele/ela deve fazer: 2
- Paciente pega as mãos sem hesitação: 1
- Paciente pega as mãos do examinador mesmo depois de ter sido avisado para não fazer isso: 0

## Anexo V – Comprovante de submissão

29/01/2025, 15:52

ScholarOne Manuscripts



Journal of the American Geriatrics Society

[Home](#)
[Author](#)

# Submission Confirmation

Print

Thank you for your submission

**Submitted to**

Journal of the American Geriatrics Society

**Manuscript ID**

JAGS-0193-CI-Jan-25

**Title**

Effects on postural stability in older adults with Alzheimer's disease in a dual-task situation: randomized clinical trial

**Authors**

Costa, Danielle

Cezar, Natália

Gomes, Wildja

Oliveira, Marcos

Barreiros, Bruna

Langelli, Tamiris

da Silva, Maria Jasmine

Molina, Andrea

Pires de Andrade, Larissa

**Date Submitted**

29-Jan-2025

[Author Dashboard](#)